

LENORA BISCHOFF

**EDUCANDO PELA PESQUISA:
UM ESTUDO DE CASO ENVOLVENDO A ELETROSTÁTICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA:

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

AGRADECIMENTOS

Todo o trabalho seja ele o mais simples ou o mais complexo, é resultado de uma ação individual e de uma participação coletiva. Por isso, gostaria de expressar meu agradecimento a todas as pessoas que de uma forma ou de outra, tornaram possível a realização desta dissertação.

Em primeiro lugar, quero expressar meu agradecimento aos professores do mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, pelo constante estímulo ao desenvolvimento da idéia de pesquisa na educação.

Agradeço em especial, as minhas filhas Lívia e Liza e ao meu marido, que souberam compreender minha ausência nos momentos de estudo, sempre me incentivando e fazendo acreditar na possibilidade desta conquista.

Ao meu pai (in memoriam) e a minha mãe pelo apoio recebido.

Agradeço com muito carinho a minha amiga Vílma Isabel Galbarino Amaral que tanto se privou da companhia de sua filha e de seu marido para poder-me prestar ajuda inestimável no desenvolvimento deste trabalho além do constante incentivo recebido.

Agradeço também, ao meu orientador professor Dr. João Bernardes da Rocha Filho, pelas horas dedicadas para compartilharmos novas idéias.

*Conte-me e eu esquecerei.
Mostre-me e eu lembrarei.
Envolva-me e eu entenderei.
Confúcio*

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade relatar um estudo de caso, envolvendo a eletrostática, através de uma pesquisa que foi realizada durante o ano de 2003, com alunos voluntários, do 2º ano do ensino médio de uma escola pública de Porto Alegre/RS. Esta escola é desprovida de laboratórios para experimentos de Física e oferece ensino fundamental e médio.

A dificuldade existente na visualização de fenômenos físicos, em especial os relacionados à eletrização, levou-nos a pesquisar um método que visasse a melhor compreensão da matéria estudada. Para isso buscou-se então, novas alternativas para trabalhar-se em sala de aula, de modo a motivar os alunos e modificar-lhes a postura, de agente passivo para agente ativo, na construção de seu conhecimento. Desta forma, constituiu-se o trabalho, na realização de um pré-teste, um pós-teste, e na construção e manuseio de um instrumento (eletroscópio eletrônico).

As referidas atividades desenvolvidas fizeram com que a prática utilizada em sala de aula os conduzisse a refletir e relatar fatos científicos do cotidiano sobre o tema de Física abordado - a eletrostática. Isto permitiu observar nos participantes a construção, habilidades, iniciativas e formas de pensar, sem terem tido contato anterior com laboratórios ou projetos da área em questão. Conseqüentemente, o trabalho produziu um despertar para as curiosidades científicas, fazendo com que os alunos realizassem experimentos e se aventurassem a obter resultados inesperados, o que consiste em algo muito diferente do procedimento usual de levar o educando a um raciocínio pré-concebido.

Ao final, foi apresentado um questionário dissertativo que buscou extrair contrapartida à prática. O resultado estará relatado a seguir e constitui embasamento para a Educação pela Pesquisa, relacionando a Física com o cotidiano.

Palavras-chave: experimentação, ensinar pela pesquisa, eletrostática.

ABSTRACT

The present work has for purpose to tell a case of study, involving the electrostatics, through a research that was accomplished during the year of 2003, with voluntary students, of the 2nd year of the medium teaching of a public school of Porto Alegre/RS. This school is without laboratories for experiments of Physics and it offers fundamental and medium teaching.

The existent difficulty in the visualization of physical phenomena, especially the related to the electrification, it took us to research a method to seek the best understanding of the studied matter. For that, it was looked for new alternatives to work at classroom, in way to motivate the students and to modify them the posture, of passive agent for active agent, in the construction of his knowledge. This way, the work was constituted in the accomplishment of a pre-test, a final-test, and in the construction and handling of an instrument (electronic electroscope).

The referred developed activities did with the practice used at classroom, it drove them to contemplate and to tell scientific facts of the daily on Physics theme approached - the electrostatics. This allowed to observe in the participants the construction, abilities, initiatives and forms of thinking, without they have had contact previous with laboratories or projects of the area in subject. Consequently, the work produced an awakening for the scientific curiosities, doing with that the students accomplished experiments and if they ventured to obtain unexpected results, what consists of something very different from the usual procedure of taking the student to a pre-conceived reasoning.

At the end, a questionnaire dissertative was presented, that looked for extract compensation the practice. The result will be told to proceed and it constitutes base for the Education through the Research, relating the Physics with the daily.

Key-word: experimentation, to teach for the research, electrostatic.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 CONTEXTUALIZAÇÃO	17
2 IMPORTÂNCIA E SIGNIFICADO DE ESTUDO	24
3 CONTEXTO EM QUE FOI CONDUZIDA A PESQUISA	29
4 OBJETIVOS.....	32
4.1 GERAL.....	32
4.2 ESPECÍFICOS	32
5 PROBLEMA DE PESQUISA	33
5.1 QUESTÕES DE PESQUISA.....	33
6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	34
6.1 ELETROSTÁTICA	34
6.2 CARGA ELÉTRICA	34
6.3 CAMPO ELÉTRICO.....	37
6.4 CONDUTORES E ISOLANTES	37
6.5 ELETRIZAÇÃO	38
6.6 ELETROSCÓPIOS	40
6.6.1 Eletroscópio de Folhas	40
6.6.2 Pêndulo Eletrostático.....	42
6.6.3 Detector Eletrônico de Cargas Estáticas (Eletroscópio Eletrônico).....	42
7 METODOLOGIA	51
7.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	51
7.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	52
7.3 INSTRUMENTO	52
8 ANÁLISE DE DADOS	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS.....	79
ANEXOS	81

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Circuito elétrico do detector de cargas estáticas	45
Figura 2: Diagrama de ligações dos componentes do detector de cargas	46
Figura 3: Detector de cargas	46
Figura 4: Circuito impresso com os transistores, a antena e as ponteiras	57
Figura 5: Circuito elétrico do eletroscópio eletrônico	57
Figura 6: Detector eletrônico de cargas	58
Figura 7: Aluno interagindo com o instrumento	59
Figura 8: Alunas realizando experimentos com detector de cargas elétricas	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabulação da questão 1	63
Tabela 2: Tabulação da questão 2	64
Tabela 3: Tabulação da questão 3	64
Tabela 4: Tabulação da questão 4	65
Tabela 5: Tabulação da questão 5	65
Tabela 6: Tabulação da questão 6	66

INTRODUÇÃO

“... pesquisa seria o ambiente mais fecundo da aprendizagem”
(DEMO, 2001)

Como é possível ensinar Física usando preceitos do Educar pela Pesquisa, no Ensino Médio?

Este assunto adquiriu relevância durante a preparação para o exame de seleção do mestrado em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, no início do ano de 2002.

Entre as bibliografias sugeridas, encontrava-se o livro de Pedro Demo – Educar Pela Pesquisa, o qual abordava aquelas que são possivelmente hoje as angústias e preocupações dos docentes, em especial dos professores de Ciências – Química e Física – no Ensino Médio: a educação como um processo de formação da competência humana.

Segundo Demo,

A proposta de educar pela pesquisa tem pelo menos quatro pressupostos cruciais: a convicção de que a educação pela pesquisa é a especificidade mais própria da educação escolar e acadêmica; o reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo, com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa; a necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno; e a definição

de educação como processo de formação da competência histórica humana (DEMO, 2002).

Desta forma, este trabalho procurará verificar se o educando, submetido a algumas técnicas de pesquisa que fogem ao modelo de ensino tradicional - no qual o professor ministra uma aula copiada, com fórmulas prontas e que normalmente é aplicado no ensino da Física no nível médio - conseguirá compreender alguns conceitos de eletrostática.

Por esta ser uma proposta diferenciada, não usualmente utilizada nas escolas, em especial, nas públicas, este trabalho procurou aprofundar-se na importância que a influência desta metodologia poderá ter no aprendizado dos educandos.

Provavelmente o estudante de Ensino Médio encontre dificuldades em seu aprendizado pela falta de oportunidades de visualização e manipulação de experimentos que poderiam vincular a teoria da Física com a prática do seu cotidiano. Essa associação entre a teoria e a vivência poderá possibilitar a melhor interpretação dos fenômenos estudados, o que possivelmente fará o aluno apreender os conhecimentos adquiridos através de sua pesquisa associada à experimentação. Com base neste trabalho realizado pela pesquisadora, acredita-se que a aula prática, baseada na investigação, possa estimular também a criatividade do professor, porque o mesmo exercita a sua capacidade perante as diversas facetas do mesmo tema, possibilitando um encontro mais criativo, dinâmico, interessante e interativo para todos os envolvidos.

Entre alguns educadores da escola onde o trabalho foi realizado, surgiram opiniões favoráveis quanto à necessidade de buscar-se novas metodologias de ensino, que tornem o aprender mais efetivo, o que resultará em uma forma mais prazerosa tanto para aquele que aprende, como para o que ensina, proporcionando assim, um crescimento mútuo.

Nesta introdução, serão apresentados os principais anseios que levaram a esta pesquisa, para que se pudesse abordar de maneira mais acessível o aprendizado da eletrostática, experimentalmente, usando técnicas de ensino pela pesquisa, no Ensino Médio.

Esta dissertação encontra-se organizada em oito capítulos:

- no primeiro capítulo – contextualização - são abordadas as principais idéias que norteiam a questão do educar pela pesquisa entre educandos e educadores;

- no segundo capítulo – importância e significado do estudo – são tratadas as concepções alternativas que os alunos apresentam sobre as forças que atuam em fenômenos elétricos;

- no terceiro capítulo – contexto em que foi conduzida a pesquisa – é descrito de que maneira, público-alvo e o espaço físico onde foram desenvolvidas as atividades propostas;

- no quarto capítulo encontramos os objetivos, divididos em geral e específicos;

- no quinto capítulo – problema de pesquisa – encontramos as questões de pesquisa que nortearam o trabalho;

- no sexto capítulo – fundamentação teórica – trata os conceitos de eletrostática, carga elétrica, condutores e isolantes, eletrização e eletroscópios;
- no sétimo capítulo – metodologia – onde se encontram inseridos a abordagem utilizada, os sujeitos da pesquisa, instrumentos e atividades;
- no oitavo capítulo fazemos as análises dos dados obtidos;
- e por fim, encontramos as considerações finais referentes à pesquisa realizada.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Nas atividades do magistério, percebe-se que o ensino de Física no Ensino Médio é centrado em conteúdos trabalhados quase que exclusivamente de forma teórica e, na grande maioria, apresentados de forma fechada, isto é, não dando espaço para que o aluno descubra ou recrie algum conhecimento.

Conforme Sére,

Graças às atividades experimentais, o aluno é incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das linguagens, tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico. Compreende-se, então, como as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno, uma vez que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens (SÉRE, 2000).

Provavelmente, o aluno, que não recebeu estímulos de leitura e pesquisa e, não teve desenvolvido este hábito, pode criar resistência e demonstrar falta de interesse pela matéria, postura esta que poderá refletir em seu aprendizado e talvez até no relacionamento com colegas e professores.

Em virtude de todos estes fatos, resolveu-se então, estudar um caso inspirado na Educação pela Pesquisa, envolvendo o estudo da eletrostática, onde se procurou atingir os seguintes objetivos:

1. Identificar alguns dos mecanismos adequados para promover a Educação pela Pesquisa na Física do Ensino Médio;

2. Elencar exemplos de problemas que podem prejudicar o desenvolvimento de atividades de ensino de Física através da Pesquisa no Ensino Médio;

3. Verificar se ocorrerá aprendizagem adequada de eletrostática através de atividades de Educação pela Pesquisa em uma classe de Ensino Médio.

A partir de um estudo preliminar sobre o Educar pela Pesquisa, ocorreram certos questionamentos, como por exemplo, o que aconteceria se a fórmula fosse mudada, e o professor procurasse desenvolver novos aspectos no perfil do educando? E se o ensino fosse desenvolvido de forma mais prazerosa, associando a experimentação com a teoria aplicada, o estudante não teria uma maior facilidade em seu aprendizado? E esta facilidade não incentivaria uma mudança em seus hábitos de estudo, estimulando-os à pesquisa, à procura de novas soluções e à construção de seus próprios conhecimentos?

A criatividade desenvolvida, provavelmente estimulada pela pesquisa, visando à obtenção de respostas para os problemas encontrados, deve ser um dos pontos a ser incentivado no aluno?

Conforme Bachelard, em seu livro *O Novo Espírito Científico*,

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já construídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana. Um exemplo: o equilíbrio dos corpos flutuantes é objeto de uma intuição habitual que é um amontoado de erros. De modo mais ou menos claro, atribui-se uma atividade ao corpo que flutua, ou, melhor ao corpo que nada. Se tentarmos com a mão afundarmos um pedaço de pau na água, ele resiste. Não é costume atribuir-se essa resistência à água. Assim, é difícil explicar o Princípio de Arquimedes, de tão grande

simplicidade matemática, se antes não for criticado e desfeito o impuro complexo de intuições primeiras (BACHELARD, O Novo Espírito Científico, p. 23).

Ao trabalharmos uma aula dentro dos antigos moldes, em que o aluno não interagia, não participava, somente copiava e decorava o que lhe era ministrado, estávamos, como professores, limitando-lhe a criatividade. Da mesma forma que a repetição fixa um conteúdo, fixa também o ponto de vista do aluno, formatando-o a ter apenas uma visão pré-concebida e não desenvolvendo sua imaginação. Olhar o mundo pela concepção do mestre até pode trazer boas notas em avaliações, mas não incentiva a originalidade do educando. Muitas vezes, a realização de um ser humano está em encontrar por seus próprios meios, as respostas das suas indagações.

No livro O Novo Espírito Científico, Bachelard propõe ao professor levar em consideração, quando planeja suas aulas, que o educando já carrega consigo conhecimentos adquiridos em seu próprio cotidiano, e que a repetição desse experimento nem sempre o leva a concluir corretamente sobre o resultado da experimentação, sendo necessário que ele desenvolva uma visão crítica sobre a mesma, para que possa concluir acertadamente.

A cognição é um ato inerente a todos, uma facilidade pela qual uma atitude pode ser recuperada na memória, a qual nos prepara a tecer comparações indicando, inconscientemente, caminhos a seguir ou preferências a optar. Algumas vezes, com a intenção de facilitar o processo de aprendizagem de seu aluno, o mestre assume uma figura quase paternal, desta forma incorrendo no erro de indicar o rumo a seguir e não, como deveria, instigá-lo a procurar por suas próprias

respostas. Nesta hora o educador deveria lembrar que o educando ao realizar uma pesquisa, geralmente estabelece novas metas, novos padrões, tecendo caminhos ainda não experimentados, portanto desafiadores e incentivadores.

De acordo com Pedro Demo, em seu texto *Iniciação Científica – Razões Formativas* (2001), “os alunos aprendem garantidamente muito mais com a pesquisa, do que com a assistência às aulas, ainda que um professor de qualidade possa sempre unir os dois lados”. Também é de grande importância o reconhecimento, pelo professor, de que o seu é um papel central de orientação no processo produtivo de seus alunos, onde as aulas são um insumo complementar, com lugar próprio. Já em seu livro *Educar Pela Pesquisa* (2002), Demo esclarece que “... aproveitar o que o aluno já sabe, acumulou de experiência pessoal, apresenta como identidade cultural é habilidade crucial do professor, por conta da relação de sujeito”, pois neste momento o papel do professor torna-se crucial para o efetivo aprendizado, porque através da pesquisa orientada ele fará com que o aluno se interesse e aprenda mais sobre o assunto, tornando a aula, além de motivadora, diferente, atrativa, criativa.

Demo segue salientando a importância de serem tomadas algumas medidas preventivas como:

- a) a pesquisa não deve ser reduzida, não bastando coletar dados, notícias, artigos de jornais, porque esta não representa uma atividade questionadora e reconstrutiva;

- b) trabalhar coletivamente, mas tomando precauções para “não desandar em farsa”, recomendando que cada membro redija em separado sua parte, para somente após, montar um único texto que seja comum a todos;
- c) se o processo de realização da pesquisa, desde a sua elaboração teórica, seguir todas as fases e for bem organizado, pode-se dispensar, com facilidade, a prova;
- d) é conveniente adotar a metodologia do diálogo permanente, visando verificar a evolução do saber pensar do educando, já que não há uma aprendizagem final;
- e) deve-se orientar o aluno de forma que o mesmo assuma sua autonomia e mantenha uma atitude questionadora, e não facilitar o processo através de “receitas” que encurtem os procedimentos e não levam a reflexão, elaboração e construção de seu conhecimento.

Assim, torna-se importante salientar que, para ocorrerem essas medidas, o professor deve ter conhecimento de que todos os passos necessários para a realização de uma boa pesquisa o levarão a identificar claramente se o aluno está passando de forma satisfatória pelas etapas do processo.

Visando encontrar respostas a todas estas questões é que este trabalho de estudo de caso foi proposto. Mas, por que trabalhar um estudo de caso? O estudo de caso é preferido quando o tipo de questão da pesquisa é da forma “como” ou “por quê?”, quando se tem o desejo de entender um fenômeno que se apresenta de forma complexa e quando o controle que o investigador tem sobre os eventos é reduzido.

De acordo com Yin (2001, p.33), o estudo de caso também se justifica porque “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Procura-se através desse tipo de estudo, generalizar proposições teóricas (modelos) e não proposições sobre populações, tentando esclarecer uma ou um conjunto de decisões: por que elas foram tomadas, como elas foram implantadas e quais os resultados que foram alcançados.

Segundo Robert K. Yin (1993), as aplicações do estudo de caso são:

- explicar ligações causais em intervenções ou situações da vida real que são complexas demais para tratamento através de estratégias experimentais ou de levantamento de dados;
- descrever um contexto de vida real no qual a intervenção ocorreu;
- avaliar uma intervenção em curso e modificá-la com base em um estudo de caso ilustrativo e;
- explorar aquelas situações nas quais a intervenção não tem clareza no conjunto dos resultados.

Desta forma, o investigador deve ter certos cuidados na realização de um trabalho nestes moldes, como por exemplo, a apresentação de maneira resumida de informações teóricas sobre o assunto investigado, além dos objetivos. Também merecem atenção as possíveis adaptações ao contexto onde ocorrerá a pesquisa,

pois esta, por ser realizada em ambiente real, possui condições não controladas e, por fim, a importância da construção de uma cadeia de evidências que legitimem o estudo, amparada por uma base teórica, formada desde as questões de pesquisa até as conclusões finais.

2 IMPORTÂNCIA E SIGNIFICADO DO ESTUDO

Muitas vezes deparamo-nos com fenômenos elétricos, dos mais diversos tipos, sendo bastante comum surgirem concepções alternativas sobre as forças que ali atuam. Assim como existem muitas semelhanças entre a força gravitacional e a força elétrica, também existem muitas diferenças: enquanto as forças gravitacionais são sempre atrativas entre dois corpos, as forças elétricas apresentam-se ora atrativas, ora repulsivas, tudo dependendo dos sinais relativos das cargas resultantes contidas nos dois corpos. Nesse sentido se insere a importância do presente estudo, realizado na área de eletricidade, onde será desenvolvida uma investigação acerca de atividades relacionadas com o ensino e a aprendizagem de certos conceitos e relações em eletrostática.

O trabalho aqui relatado visa ao aprendizado e à criação de algumas estratégias de aprendizagem da eletrostática – estudo de cargas elétricas estáticas – através da proposta da Educação pela Pesquisa.

Acreditamos que aprender eletrostática através da experimentação, desde a construção de um eletroscópio eletrônico simples, elaborado com material de baixo custo, até a utilização em experimentos, seja uma maneira de incentivar e despertar o aluno do Ensino Médio a desenvolver o prazer pela pesquisa como forma de ampliar seus conhecimentos, sua potencialidade e, de permitir a construção (e reconstrução) do seu conhecimento, criando um movimento em espiral, sempre em constante aprimoramento.

Segundo Hodson (1994), em seu estudo sobre experimentação no ensino de ciências, as aulas práticas são importantes para que os alunos percebam com seus próprios olhos a realidade como ela é, para que cheguem às suas próprias conclusões, a seus próprios conhecimentos, redescobrando a teoria na prática. Uma maneira de abordar essa prática é primeiro procurar entrar no nível de compreensão do aluno, para depois propor a ele problemas que sejam capazes de fazê-lo envolver-se individualmente ou em grupos, avançando até os limites de sua capacidade, sem exigir-lhe soluções pré-determinadas, atingindo desta forma os interesses e as motivações do mesmo.

Por outro lado, o professor deve lançar desafios acima dos limites conceituais dos alunos de forma a possibilitar um avanço efetivo em sua estrutura conceitual e no desenvolvimento de suas habilidades (MOREIRA, AXT, 1991). Provavelmente a própria evolução da humanidade esteja intimamente ligada à eterna busca do homem em superar seus próprios limites, testando e comprovando suas habilidades. Por esse motivo, seja ou não em laboratórios, a experimentação sempre enriqueceu a teoria aplicada. Portanto, se aliada a ela o educando habituar-se a construir novas respostas, teremos resultados muito mais gratificantes.

Hodson (1994) discute também o fato de que um dos objetivos atribuídos por professores para as atividades práticas no ensino de ciências é a motivação dos alunos. Entenda-se por motivação, no sentido mais comum deste vocábulo, “o objetivo que imaginamos possuído pelos outros e que em geral contamos encontrar em alguma meta imediata e notória” (Gellerman, 1963). Nesse momento, o papel da escola torna-se fundamental, pois se é competência essencial para a mesma preparar o aluno para

ser um cidadão, se integrando a outros, descobrindo e valorizando equipes de forma a organizar-se em grupos, também o é o exercício integral do diálogo. Ainda de acordo com Hodson (1994) nem sempre isso acontece porque existem alunos que expressam antipatia ao trabalho prático, e que o entusiasmo que tal atividade pode causar diminui de maneira significativa à medida que eles se tornam mais maduros.

Visando a valorização da motivação, do compartilhamento de idéias, da cooperação e do diálogo entre os estudantes, escolheu-se como tema dentro do currículo da Física do Ensino Médio, a Eletrostática - especificamente o conceito de campo elétrico - por ser este um ponto normalmente tratado apenas teoricamente, ou com uma experimentação singela envolvendo escovas de cabelo e pedacinhos de papel, que são úteis, mas que pouco servem para diferenciar os fenômenos elétrico do magnético, caracterizando-os plenamente. Ocorre no momento da diferenciação destes fenômenos um erro comum, onde o aluno costuma confundir as origens e os tipos das forças que interagem nos experimentos.

Para que o aluno consiga discernir a diferença existente entre duas das forças fundamentais da natureza (forças ditas fundamentais porque qualquer tipo de interação entre corpos de qualquer espécie pode ser atribuída a uma ou mais delas) que são: força gravitacional e a força eletromagnética, torna-se necessário que ele as conheça e seja capaz de identificá-las, para que não haja dúvidas quanto à origem de cada uma.

Quando se trata do ensino de ciências torna-se importante ressaltar três conceitos que estão intimamente relacionados: ensinar, aprender e experimentar.

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana. Não é o caso fazer dele um pesquisador “profissional”, sobretudo na educação básica, já que não a cultiva em si, mas como instrumento principal do processo educativo (DEMO, 2002).

O professor tem a capacidade de perceber que, em sua função de educador, está no caminho certo quando seus alunos sinalizam - fazendo interpretações próprias, com autonomia - terem aprendido os temas propostos em aula e, mais ainda, quando durante uma aula experimental demonstram curiosidade acerca dos resultados ali encontrados.

Pedro Demo, em seu livro *Educar Pela Pesquisa* (2002), salienta que o papel do professor deve ser o de motivador constante na pesquisa, aumentando desta forma o número de oportunidades para o aluno na busca dos materiais necessários. Fala também sobre a importância de saber aproveitar todo e qualquer material disponível, até os oriundos de sucata, além de jornais, revistas, livros e, inclusive, os manufaturados pelo próprio educando na disciplina, o que possivelmente os motivará a serem indagativos. Assim, quando um professor é criativo, seu aluno será tentado a também o ser, utilizando-se de montagens que permitam manipular, experimentar, ver e refazer experimentos.

Em algumas escolas ainda encontramos professores que acreditam ser possível poderem comprovar a teoria das disciplinas que ministram, através de experiências em laboratórios, quando se sabe que na prática, esta é uma tarefa muito difícil, já que é inviável manter-se o controle de todas as variáveis envolvidas num experimento, seja ele realizado num laboratório ou não. Na mesma linha de

raciocínio, Bachelard em seu livro *O Novo Espírito Científico*, se mostra avesso a construção de uma cultura falha, pela repetição da lição. Demo (2001) reitera a pesquisa como caminho para uma educação mais sólida e a ocorrência de variações ou mesmo erros nos resultados, abre opções para o exercício do aprendizado. Desta maneira, muitas vezes o professor se vê obrigado a averiguar o porquê de um experimento não ter dado certo, o que acaba incentivando o educando à realização de uma pesquisa para encontrar soluções, visando à correção e/ou explicação do erro.

Em função destes fatos imaginou-se então, desenvolver um experimento simples, que ajudasse a elucidação das características principais do conteúdo, indo além da simples constatação das forças de atração e repulsão, já tão exploradas em Eletrostática.

3 CONTEXTO EM QUE FOI CONDUZIDA A PESQUISA

A pesquisa foi realizada entre os alunos da 2ª série, das seis turmas do turno da manhã, do Ensino Médio do Colégio Estadual Piratini, em Porto Alegre/RS, matriculados na disciplina de Física II. Este colégio tem como particularidade a realização de matrículas por disciplina e não por séries fechadas e, por estarem cursando a 2ª série do Ensino Médio, provavelmente não possuíam conhecimentos prévios de Eletrostática, já que esta matéria, conforme o currículo da escola, somente é ensinada na 3ª série. Desta forma, o aprendizado que ocorrerá será oriundo da visualização, da prática e das pesquisas realizadas pelos mesmos, durante as atividades.

O colégio é estadual e não possui condições financeiras para patrocinar o projeto, mas cedeu o espaço físico necessário (salas de aula) para a sua realização. Após a conclusão do mesmo, todo o material utilizado (material este adquirido com recursos próprios do mestrando) tornou-se parte de kits sobre eletricidade, que foram doados à escola para ficarem à disposição de outros professores de Física que queiram utilizá-los com seus alunos.

Inicialmente, os alunos foram reunidos em grupos de aproximadamente 50 estudantes de cada vez, no auditório do colégio, para receberem maiores informações sobre o projeto. Foram informados da realização de um trabalho de pesquisa sobre uma determinada metodologia de ensino, e que este seria aplicado durante três encontros, em horário oposto ao das aulas (turno da tarde), não sendo

válido para a grade curricular, mas sim para fins de avaliação de novos conhecimentos, e que era voluntário. Após a explanação foram distribuídas listas para adesão.

Apresentaram-se 44 alunos, de faixa etária entre 15 e 18 anos, de classe sócio-econômica média e média-baixa. Em sua grande maioria não trabalham, e os que o fazem são como estagiários (a estes foi solicitada dispensa nos dia de aplicação da pesquisa). As atividades foram desenvolvidas em dois grandes grupos: um com 19 e outro com 25 alunos.

No primeiro encontro de cada grupo decidiu-se por realizar uma sondagem a fim de verificar os conhecimentos prévios sobre cargas elétricas estáticas (eletrostática). Os alunos receberam então, instruções para responderem de forma individual, a um questionário objetivo com perguntas que versavam sobre o assunto.

No segundo encontro, os estudantes foram convidados a reunirem-se em seis grupos e, seguindo orientações, montarem pequenos eletroscópios eletrônicos e, a partir disso, interagirem com os aparelhos, fazendo-os funcionar.

O terceiro encontro tinha por objetivo a busca, pelos educandos, por informações, às quais seriam comprovadas através das respostas a algumas perguntas formuladas sobre o assunto em pauta – eletrostática – e, para isso, deveriam utilizar, além da experimentação, a literatura que estava sendo fornecida (vários livros de diversos autores em nível de ensino médio). Nesse momento

poderiam, também, trocar idéias com seus colegas, do seu grupo ou não, e também, se necessário, utilizar o educador somente como um facilitador.

Em todas as fases do processo o professor realizou anotações, através das quais foram registradas as impressões externadas pelos alunos. Desde o início teve-se a preocupação em não deixar dúvidas nas explicações, mas incentivá-los a procurarem suas respostas sem maiores auxílios. A idéia era fazê-los agir independentemente tanto quanto possível, ou seja, dar suporte, mas não tirar conclusões por eles.

Após a conclusão do processo os alunos foram questionados sobre suas impressões acerca do trabalho realizado.

4 OBJETIVOS

4.1 GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi o de implementar um estudo de caso utilizando a experimentação e algumas premissas da Educação pela Pesquisa, buscando uma alternativa para o ensino de eletrostática.

4.2 ESPECÍFICOS

- Propor uma técnica pela qual se possa promover a Educação pela Pesquisa para o caso específico do ensino de eletrostática no nível médio;
- Levantar alguns problemas que podem prejudicar a aplicação da Educação pela Pesquisa no Ensino Médio, na disciplina de física;
- Executar uma atividade investigativa sobre eletrostática em uma classe de ensino médio;
- Avaliar os resultados, em termos de conhecimentos diferenciais (antes-depois), da aplicação da técnica de ensino pela atividade investigativa em eletrostática no Ensino Médio.

5 PROBLEMAS DE PESQUISA

Como é possível ensinar Física usando preceitos do Educar pela Pesquisa, no Ensino Médio?

5.1 QUESTÕES DE PESQUISA

- Como se pode promover atividades experimentais, que visem melhorar a aprendizagem de eletrostática utilizando premissas da Educação pela Pesquisa no Ensino Médio?

- Que avanços, em termos de conhecimentos diferenciais, pode promover o uso de atividades investigativas, em eletrostática no Ensino Médio?

6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

6.1 ELETROSTÁTICA

A eletricidade encontra-se presente em toda parte e está associada à existência na natureza de cargas elétricas que podem ser movidas ou acumuladas, promovendo efeitos de importância tecnológica. O estudo da eletricidade quando a mesma encontra-se em repouso, ou seja, quando as cargas elétricas estão estáticas, recebe o nome de *ELETROSTÁTICA*, em contraposição à eletrodinâmica, que trata das correntes elétricas, ou seja, das cargas em movimento e seus efeitos.

6.2 CARGA ELÉTRICA

Qualquer tipo de interação entre corpos de quaisquer espécies, pode ser atribuída a uma ou mais forças. As forças básicas recebem o nome de *fundamentais*, e existem na natureza quatro forças fundamentais. São elas: a força gravitacional, a interação nuclear forte, interação nuclear fraca e a força eletromagnética.

Por volta de 1750, Benjamin Franklin, estadista e filósofo natural americano, sugeriu que todo o corpo possui uma certa quantidade “normal” de eletricidade, e que quando estes corpos são atritados um contra o outro, parte desta eletricidade se transfere entre eles, o que mostraria a existência de uma força eletromagnética que é exercida entre os corpos quando ambos possuem a propriedade conhecida como

carga elétrica. Franklin detectou dois tipos de carga, as quais foram chamadas de *carga elétrica negativa* e *carga elétrica positiva*, por convenção.

Em 1897, o físico inglês J. J. Thomson mostrou que todas as substâncias contêm partículas que têm a mesma razão entre a carga elétrica e a massa. Sabemos hoje que estas partículas - os elétrons - são parte fundamental da constituição de todos os átomos, e que estes são eletricamente neutros, de modo que a carga líquida é nula (as positivas cancelam as negativas). Um átomo carregado recebe o nome de íon. Um íon negativo (um átomo com elétrons extras) está negativamente carregado. Já um íon positivo é um átomo que perdeu elétrons, encontrando-se carregado positivamente. Cada átomo tem um pequeno núcleo, porém de grande massa, que contém prótons (cada qual com cargas positivas) e nêutrons (sem carga elétrica – neutros).

Em torno do núcleo orbitam elétrons, que totalizam a mesma carga elétrica contida no núcleo, porém com polaridade negativa. Dizemos que um átomo está eletricamente neutro quando o mesmo não possui carga elétrica resultante, ou seja, quando existem tantos elétrons circundando o núcleo quanto prótons no seu interior. Um elétron possui uma quantidade definida de carga negativa, e um próton possui a mesma quantidade de carga positiva. Mesmo que o elétron e o próton sejam partículas muito diferentes – os prótons têm massa cerca de 2×10^3 vezes maior que a do elétron, suas respectivas cargas elétricas são exatamente iguais, mas de sinais opostos.

Da mesma forma, a força exercida por uma certa carga negativa sobre um outro corpo carregado é igual em módulo, mas de sentido oposto à força exercida por uma carga positiva igual sobre o mesmo corpo.

Dois corpos exercem forças elétricas um sobre o outro, ou possuem uma carga resultante, se o número total de elétrons diferir do número total de prótons em um ou ambos os corpos, ou eles tiverem sido polarizados por separação de cargas. Nota-se que quando um corpo encontra-se eletricamente carregado, nenhum elétron foi criado ou destruído, mas sim acrescentado ou retirado. A carga do corpo é conservada enquanto não houver alteração nessa diferença entre elétrons e prótons.

Há grandes semelhanças entre força elétrica e força gravitacional, mas também há grandes diferenças: as forças gravitacionais exercidas por dois corpos entre si são sempre atrativas, enquanto as forças elétricas são ora atrativas, ora repulsivas, dependendo dos sinais relativos das cargas resultantes contidas nos dois corpos. Se ambos contiverem mais elétrons do que prótons, terão em si uma carga resultante negativa, exercendo assim, uma força elétrica repulsiva um sobre o outro. Da mesma forma, se ambos os corpos possuírem um número de prótons superior ao número de elétrons, resultando em uma carga positiva, também teremos uma força repulsiva entre os corpos. Mas caso a carga resultante seja diferente (um corpo com carga negativa e o outro com carga positiva), então surgirá uma força elétrica atrativa entre eles.

6.3. CAMPO ELÉTRICO

A força elétrica exercida por uma carga elétrica sobre outra é exemplo de uma força de ação à distância, semelhante à força gravitacional, que uma massa exerce sobre outra. A fim de evitarmos o problema da ação à distância, introduzimos o conceito de vetor do campo elétrico E em um ponto do espaço, como uma força elétrica F que atua sobre uma carga de prova positiva colocada nesse ponto, dividida pelo módulo dessa carga de prova q_0 . Logo, podemos dizer que um campo elétrico existe em um ponto se uma carga de prova, em repouso, colocada no ponto, sofre uma força elétrica. Uma vez conhecido o campo elétrico em um certo ponto, a força sobre qualquer partícula carregada colocada nesse ponto pode ser calculada pela equação:

$$E = \frac{F}{q_0}$$

6.4 CONDUTORES E ISOLANTES

Na metade do século XVIII, já tinha-se conhecimento adquirido através de experimentos, que os materiais sólidos, devido à mobilidade das cargas elétricas presentes em seu interior, podiam ser divididos em duas classes. A primeira classe foi denominada de isolante, cuja principal característica seria o fato de todos os elétrons presentes estarem fortemente ligados ao núcleo do átomo e não se moverem livremente. Já na segunda classe, que recebeu o nome de condutor, apenas alguns dos elétrons do elemento são responsáveis pela condução e, encontram-se fracamente presos ao núcleo, facilitando a locomoção.

Podemos ordenar as substâncias conforme sua facilidade de conduzir corrente elétrica. Desta forma, encontraremos no topo da relação os bons condutores e no fim, os bons isolantes. Entretanto, existem certos materiais como o germânio e o silício, que não são bons condutores nem são bons isolantes. Por comportarem-se algumas vezes como isolantes e outras vezes como condutores, recebem o nome de semicondutores.

Já outros materiais, a temperaturas suficientemente baixas, adquirem resistência nula (ou condutividade infinita) ao fluxo de carga. Quando isso ocorre, denominamos estes materiais de supercondutores.

6.5 ELETRIZAÇÃO

Em condições normais, qualquer material é eletricamente neutro, pois o número de prótons é o mesmo de elétrons. Mesmo assim, um corpo condutor neutro e isolado pode ter suas cargas móveis separadas por ação de um campo elétrico externo, como o produzido por uma carga próxima, passando a se comportar como se fosse um par de cargas opostas, ou um dipolo elétrico.

Ao atribuímos a um corpo uma determinada carga, estamos informando que foram acrescentados ou retirados elétrons do mesmo. Quando acrescentamos, carregamos o corpo negativamente; quando retiramos elétrons, carregamos o corpo positivamente.

Eletrizamos objetos quando transferimos elétrons de um lugar para outro. A eletrização pode acontecer tanto por contato, como por atrito e por indução. Quando, por exemplo, um corpo negativamente carregado é colocado em contato com um neutro, alguns elétrons do primeiro serão transferidos para o segundo. Corpos metálicos isolados adquirem, então, cargas de mesmo sinal, dependendo de suas dimensões (se os corpos possuírem dimensões iguais, as cargas se dividirão igualmente, acumulando-se em suas superfícies). A esse método chamamos de eletrização por contato.

Quando esfregamos dois corpos, verificamos que elétrons são transferidos de um corpo para o outro, por atrito, o que faz com que aqueles adquiram cargas de mesmo módulo, mas com sinais contrários. A esse processo denominamos de eletrização por atrito.

Por fim, no processo de eletrização por indução, usamos três corpos, sendo um neutro (chamado de condutor), a terra e um corpo carregado chamado indutor. Aproximamos do corpo indutor o condutor, que está ligado a terra por um fio terra. Por este fio descerão (ou subirão, dependendo da situação) elétrons para tentar neutralizar o primeiro.

Quando cortamos o fio terra e afastamos o indutor, o condutor ficará carregado. Não encostamos o indutor no condutor, tendo esses, cargas de sinais contrários. As cargas do objeto neutro serão separadas quando da aproximação do corpo eletrizado, ficando as cargas de mesmo sinal do primeiro, o mais distante possível do segundo.

Para mantermos o corpo induzido eletrizado, mesmo após o afastamento do indutor, devemos ligar o lado mais distante a terra (aterramento). Este procedimento fará com que o primeiro adquira carga contrária à do segundo, por indução.

6.6 ELETROSCÓPIOS

Em 1748 Jean-Antoine Nollet (1700 – 1770), físico francês que popularizou a ciência na França, inventou um dos primeiros eletrômetros ou detectores eletrostáticos – o eletroscópio, que é um aparelho que demonstra a presença de cargas em corpos carregados eletricamente, através da atração e da repulsão eletrostática. O eletroscópio geralmente precisa ser neutralizado antes de ser utilizado, para evitar que cargas acumuladas em seu corpo produzam resultados errôneos.

6.6.1 Eletroscópio de folhas

Existem vários tipos desses dispositivos de detecção, mas dois – eletroscópio de folhas e pêndulo eletrostático, são os mais comuns. O primeiro (eletroscópio de folhas) é muito utilizado em laboratórios. Este é formado por um recipiente cilíndrico de vidro fechado (para evitar correntes de ar), no qual se encontra inserido, em uma de suas extremidades, um condutor formado por uma haste metálica com duas folhas, geralmente de ouro, fixadas na sua ponta e, na outra extremidade (parte superior da haste) uma esfera de metal.

Quando aproximamos da esfera metálica um corpo carregado positivamente, observamos que as lâminas sofrem uma deflexão; ao afastá-lo as lâminas retornam à posição normal. Caso o corpo carregado toque à esfera, ao ser afastado observa-se que as lâminas permanecem abertas. Isto ocorre porque a presença de um corpo carregado positivamente próximo ao eletroscópio de folhas provoca a separação das cargas deste detector, fazendo com que a parte superior fique predominantemente negativa e a inferior, onde se encontram as lâminas, predominantemente positivas. Em virtude disto, as lâminas são repelidas pela placa, sofrendo deflexão.

Ao afastarmos o corpo, as cargas se redistribuem novamente, voltando então à posição original. O corpo, ao tocar a esfera metálica, provocará uma eletrização por contato, onde o eletroscópio perderá elétrons para o mesmo, tornando-se também eletricamente positivo, mantendo assim, a lâmina defletida.

Para descarregarmos um eletroscópio eletricamente carregado (como na situação anterior), basta tocar na esfera com a mão ou qualquer outro material condutor aterrado, ocasionando assim o retorno das lâminas à posição normal. Caso o material seja isolante (plástico, borracha) e encontre-se eletricamente neutro, as lâminas permanecerão abertas.

Desta maneira podemos observar que o eletroscópio, além de ser um detector de cargas, pode de maneira simples diferenciar os materiais isolantes dos condutores.

6.6.2 Pêndulo eletrostático

O pêndulo eletrostático é, possivelmente, o mais simples dos eletroscópios. É constituído por uma haste de suporte onde, em sua extremidade, encontra-se pendurada por um fio, uma esfera leve e pequena. Aproximando-se um corpo eletrizado da esfera neutra, verificaremos o fenômeno da indução eletrostática, o que fará com que a esfera seja atraída pelo corpo eletrizado.

Detector eletrônico de cargas estáticas (eletroscópio eletrônico)

Para que se possa explorar fartamente o estudo de forças de origem elétrica, podemos incluir, juntamente com os experimentos tradicionais que utilizam os detectores descritos acima (eletroscópio de folhas e pêndulo eletrostático), práticas experimentais que ressaltem de pronto o caráter elétrico do fenômeno estudado. Para isto, utilizamos detectores eletrônicos de potencial capazes de acusar a proximidade de corpos eletricamente carregados através de um voltímetro.

Este tipo de detector é muito útil na experimentação didática por apresentar aos alunos um instrumento que de certa forma lhes é familiar e também semelhante a diversos equipamentos eletrônicos transistorizados (rádios e televisores, por exemplo) com os quais estão relativamente habituados a lidar em seu cotidiano. Por ser muito sensível, este detector pode ser utilizado em praticamente todos os experimentos imagináveis, incluindo a detecção de cargas pequenas até a aproximação de nuvens carregadas, além do que, a utilização de um circuito transistorizado e um voltímetro em

uma aula experimental de eletricidade pode ser um excelente motivador para a aprendizagem.

O detector pesquisado é simples, barato e pode ser construído utilizando componentes de sucata ou obtidos a custo baixo em lojas de componentes eletrônicos.

Segundo Rocha Filho (2003), em seu artigo *Indo Além da Atração e Repulsão na Eletrostática* (Sobre Volta, Batatas e Fótons, GALLI (org.), 2003, p.67-94), para a construção deste detector de cargas estáticas, os seguintes materiais são necessários:

- a) um voltímetro analógico, ou medidor, com escala entre 2 Vcc (uma DDP de 2 V, que pode produzir corrente contínua) e 10 Vcc.
- b) uma esfera de Isopor de aproximadamente 4 cm de diâmetro, ou uma bolinha de pingue-pongue, ou qualquer outro objeto esférico leve que possa ser usado na construção da antena sensora. O formato esférico e o diâmetro são apropriados pois permitem a retenção de uma pequena carga, suficiente para manter a indicação por tempo suficiente para a leitura;
- c) uma folha de “papel” alumínio, do tipo que é usado em culinária, suficiente para cobrir totalmente a bolinha do item b), tornando-a condutiva e permitindo sua ligação elétrica ao circuito;
- d) um clipe de arame de tamanho médio, do tipo usado para prender papéis, que servirá de suporte e contato elétrico para a bolinha do item b). Cuidado especial deve ser tomado para que efetivamente se faça o contato elétrico entre o papel alumínio e o clipe, pois disso depende o funcionamento correto do instrumento;
- e) uma bateria de 9V;

- f) um plugue com fios polarizados para ligação da bateria de 9 V ao circuito;
- g) uma matriz de contatos para montagens eletrônicas experimentais, que pode ser encontrada com o nome comercial de ProtoBoard, de 550 pontos;
- h) um capacitor de poliéster ou eletrolítico de 1 μ F e 63 V;
- i) dois resistores de 47 k Ω e $\frac{1}{2}$ W;
- j) um transistor de efeito de campo MPF102;
- k) alguns metros de fio de telefone, trançado, com cobertura cinza

Nenhum dos componentes da lista acima é indispensável, não podendo ser substituídos por outro semelhante e, algumas vezes, grandes variações nos valores propostos também são toleráveis. A folha de alumínio é utilizada para envolver a bolinha com uma camada eletricamente condutiva e o clipe de arame, introduzido parcialmente na bolinha, serve ao mesmo tempo de suporte e de condutor de ligação elétrica do papel alumínio ao circuito. O capacitor eletrolítico ou de poliéster serve como filtro e o circuito funcionará bem com qualquer valor acima de 100 nF e qualquer tensão acima de 9 V (se optar pelo capacitor eletrolítico, ao invés do de poliéster, observe sua polaridade). Os resistores podem ser de qualquer potência disponível. O fio trançado de telefone é útil porque tem a bitola certa admitida pela *ProtoBoard*, assim como o clipe de arame médio, mas nenhum destes componentes é insubstituível.

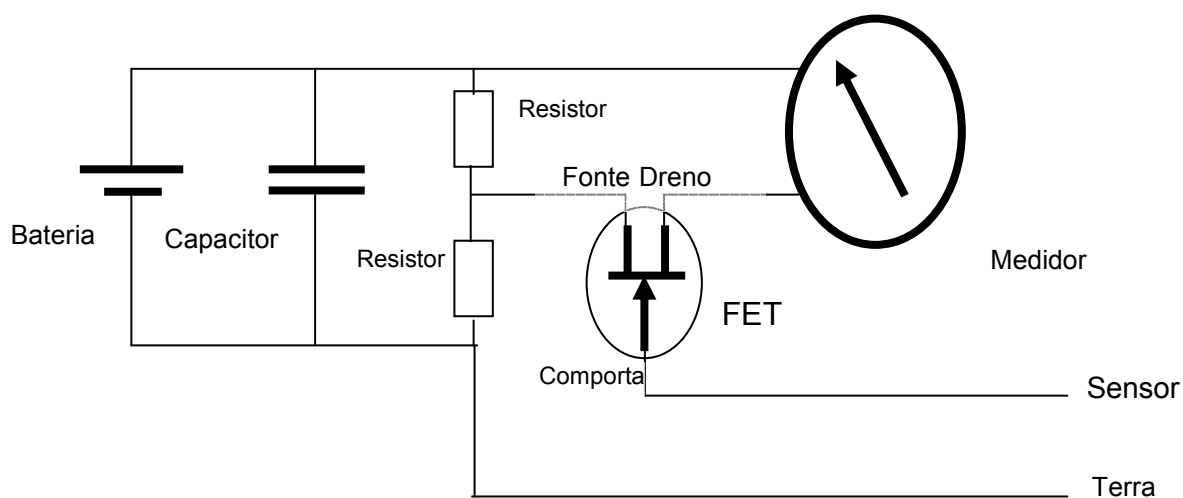


Figura 1 – Circuito elétrico do detector de cargas estáticas

A Figura 1 mostra o circuito elétrico do detector de cargas estáticas com a simbologia eletrônica tradicional. Pessoas que têm prática em montagens eletrônicas podem compreender bem este diagrama, utilizando-o na montagem. Para os que não possuem conhecimentos experimentais neste campo a Figura 2 mostra as ligações e os componentes como eles parecem exteriormente, e estas ligações podem ser copiadas usando a matriz de contatos *ProtoBoard* ou por soldagem.

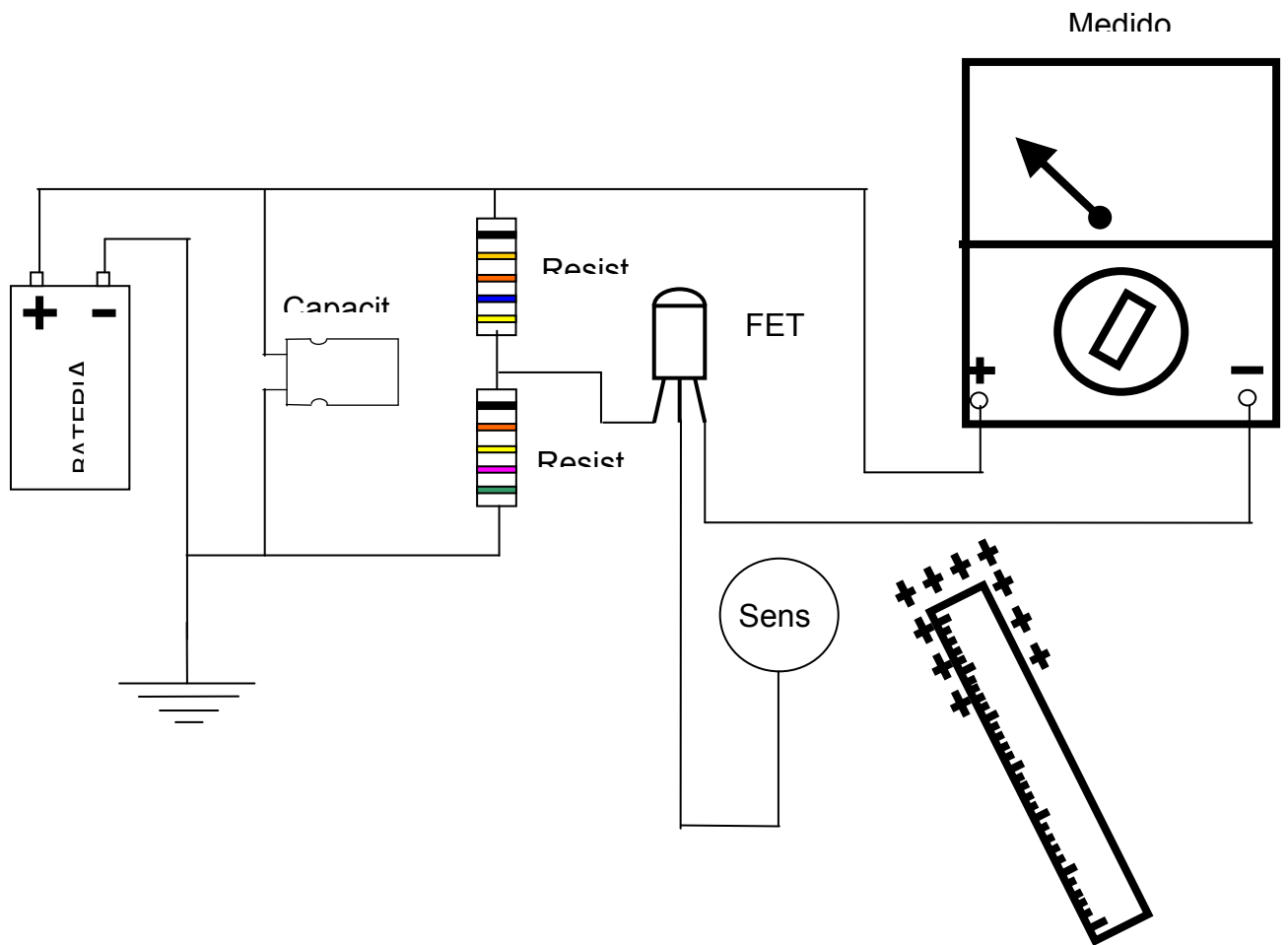


Figura 2 - Diagrama de ligações dos componentes do detector de cargas

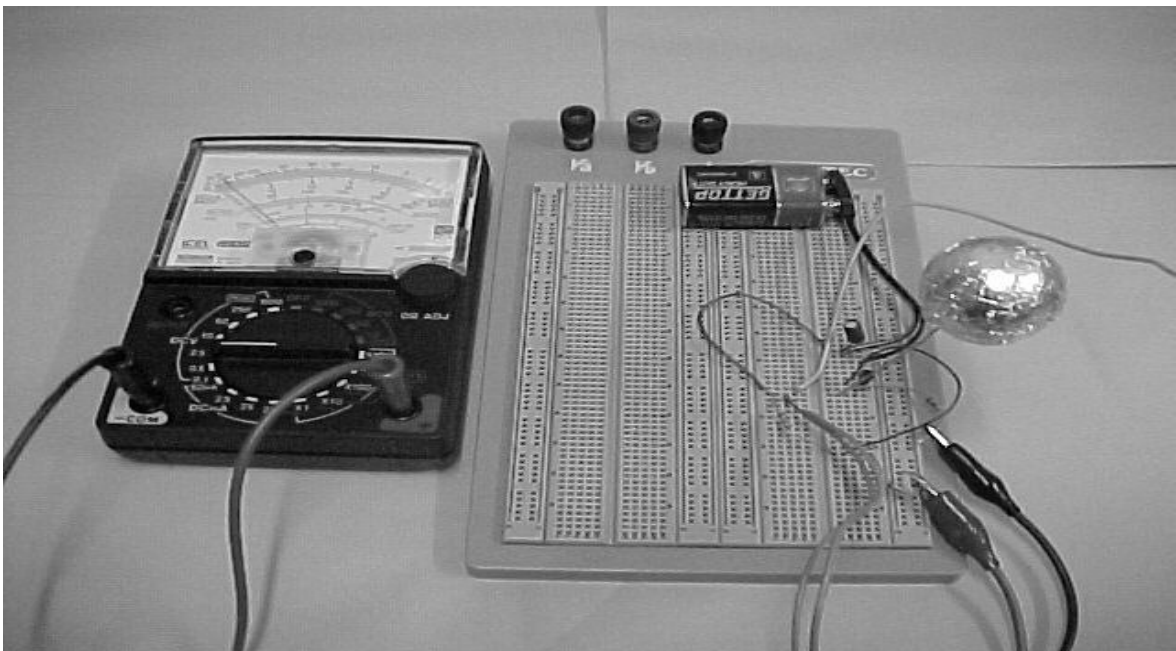


Figura 3 – Detector de cargas

Na Figura 3 o autor nos mostra claramente o multímetro utilizado, a matriz de contatos, a bateria e a esfera sensora.

Para melhor exemplificar a utilização do instrumento proposto, relacionamos abaixo alguns experimentos sugeridos pelo autor do instrumento.

a) Detectando Cargas Positivas

É o experimento mais básico que pode ser realizado. Inicialmente é necessário descarregar a esfera, encostando-se a ela a ponta descascada do fio aterrado, o que deve fazer o ponteiro do voltímetro indicar zero. Em seguida, basta esfregar a régua plástica no pedaço de Isopor e aproximá-la da esfera sensora, sem encostar. A carga positiva depositada sobre a superfície da régua induzirá uma movimentação de elétrons, do aterramento para a superfície da esfera. O transistor perceberá esta movimentação de cargas como efeito de um potencial positivo aplicado no terminal denominado comporta, fazendo-o conduzir, o que causará movimentação do ponteiro do voltímetro. Qualquer outro corpo positivamente carregado produzirá o mesmo efeito e o professor pode incentivar seus alunos a descobrir outros objetos existentes na sala de aula que podem ser positivamente carregados por atrito.

b) Detectando Cargas Negativas

Como os transistores de efeito de campo aumentam a corrente entre os terminais *dreno* e *fonte*, conforme o potencial aplicado na *comporta* em relação a fonte aumenta, atingindo o máximo quando este potencial se aproxima de zero, torna-se necessário uma alteração das condições iniciais do experimento. Há várias possibilidades, entre as quais citamos três, a seguir:

1. O professor, ou seus alunos, pode carregar um objeto positivamente e, aproximando-o da esfera, mantê-lo nesta posição, o que fará o ponteiro do voltímetro se mover para um valor positivo qualquer. Em seguida, se um corpo carregado negativamente for trazido para as proximidades da esfera, um movimento do ponteiro em direção à indicação zero é esperado, confirmando uma carga negativa em aproximação. Sendo o potencial uma grandeza escalar, o sensor estará simplesmente indicando a soma dos potenciais causados pelas cargas ao seu redor, e o professor pode utilizar este experimento para demonstrar e verificar este ponto;

2. Um corpo, previamente carregado positivamente, é encostado à esfera sensora, transferindo a ela uma parte da carga nele armazenada. Com a esfera carregada positivamente o ponteiro do voltímetro permanecerá em um valor positivo qualquer, mesmo após o afastamento do corpo positivo. Então, a aproximação de um corpo carregado negativamente fará o voltímetro reduzir proporcionalmente esta indicação, confirmando a carga negativa próxima, ou;

3. Pode-se providenciar um pedaço de fio e, por um breve momento, efetuar a conexão elétrica do pólo positivo da bateria com a esfera metalizada, fazendo com que o ponteiro do voltímetro permaneça indicando um valor positivo qualquer, mesmo após a conexão ser desfeita. Em seguida o corpo, supostamente carregado negativamente, deve ser aproximado da esfera. Uma redução da indicação do voltímetro confirmará a carga negativa no corpo sob teste.

c) Comparando Cargas Positivas

De posse de dois corpos com as mesmas dimensões o professor ou seus alunos podem carregá-los eletricamente e comparar as suas cargas com o auxílio do sensor eletrônico. Para evitar resultados confusos causados pela distribuição desigual de carga na superfície de corpos isolantes, recomenda-se que este experimento seja feito com corpos de superfícies condutivas, devidamente isolados do contato com a mão do operador. Uma sugestão simples é o uso de duas esferas de Isopor cobertas com folha de alumínio, espetadas em palitos longos de madeira seca ou plástico. Após a eletrização das esferas, por contato com corpos previamente carregados por atrito, a magnitude relativa de suas cargas pode ser avaliada aproximando-as do sensor, uma de cada vez. A que produzir maior deflexão, para uma mesma distância da esfera sensora, possuirá carga maior.

Utilizando esta técnica o professor também poderá demonstrar que a carga se distribui desigualmente entre esferas de diâmetros diferentes, bastando que utilize esferas de diâmetros distintos e carregue uma das esferas por contato com a outra. Pode-se fazer uma estimativa relativa da quantidade de carga armazenada na esfera, através da taxa de redução do potencial de *comporta*. Quanto menor a

velocidade de descarga, mostrada pela taxa de variação da corrente no multímetro, menor a carga armazenada.

O detector aqui descrito foi usado pelo pesquisador da presente dissertação como base para a construção do instrumento que foi utilizado durante o experimento realizado. A descrição, assim como o esquema da montagem, encontram-se expostas no item 7.3 deste trabalho.

7 METODOLOGIA

A metodologia desempenha um importante papel no âmago das teorias, articulando conteúdos, pensamentos e existência. Segundo Minayo,

Entendemos por metodologia o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade. (...) inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do investigador (MINAYO, Pesquisa Social – Teoria, Método e Criatividade, p. 16).

7.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A pesquisa foi desenvolvida como estudo de caso, baseando-se na construção e reconstrução do conhecimento do aluno, através de experimentos realizados em sala de aula.

Este caso foi avaliado qualitativamente por análise de conteúdo aplicado sobre um instrumento de pesquisa, respondido por alunos que realizaram um trabalho que envolveu atividades investigativas sobre uma parte da Eletrostática.

7.2 SUJEITOS DE PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Piratini, de Porto Alegre/RS, com 44 (quarenta e quatro) alunos, todos voluntários, do 2º ano do Ensino Médio. No turno da manhã os educandos estavam regularmente matriculados na disciplina

curricular de Física II. O estudo de caso foi realizado durante três encontros com cada uma das duas turmas (perfazendo um total de seis encontros), de duas horas cada um. Como os alunos estudavam no turno da manhã, eles vieram à escola no turno inverso, para participação na pesquisa (no caso, na parte da tarde).

Os mesmos não foram avaliados para esta disciplina de Física II, sendo previamente comunicados que participariam de forma espontânea de um projeto experimental. Esse projeto foi exposto na escola durante uma feira de ciências, despertando interesse no grupo, além de gerar conjuntos experimentais de eletricidade que foram doados ao colégio, com a finalidade de serem utilizados pelos professores de Física que assim o desejassem.

7.3 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A pesquisa contou com quatro fases, com mais de um instrumento:

- Na primeira fase os alunos responderam a um pré-teste, objetivo e bastante básico, visando identificar seus conhecimentos prévios. Esse instrumento de avaliação diagnóstica deve determinar

...se o estudante possui ou não certos comportamentos ou habilidades iniciais, consideradas como requisitos prévios para o êxito dos objetivos da unidade planejada; verificar se o aluno possui o domínio dos objetivos... (DINIZ, Sistema de Avaliação e Aprendizagem, p. 7)

- Na segunda fase os alunos receberam o material necessário e as instruções básicas para a montagem de um eletroscópio eletrônico, bem como uma descrição básica de experimentos que poderiam ser desenvolvidos com o instrumento, no qual foi tomado o cuidado de não

serem apresentados roteiros prontos. A ênfase foi dada na interação com o aparelho, sendo devidamente instruídos e capacitados para a construção. Além de desenvolverem a montagem e realizarem os experimentos, tiveram de realizar pesquisa nas bibliografias fornecidas pelo professor, visando buscar explicações sobre os fenômenos constatados e a formação de novos conceitos.

- Na terceira fase os alunos foram novamente testados, através de um questionário dissertativo, para que se pudesse verificar se houve ou não expansão dos seus conhecimentos sobre eletrostática.

Os dados obtidos experimentalmente foram examinados através de análise de conteúdo. Bardin, em seu livro *Análise de Conteúdo* (1977, p. 42), define-a como:

...um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Conforme Moraes (2001), em seu texto *Análise qualitativas: análise de conteúdo? Análise de discurso?* não seriam técnicas, mas sim metodologias de análise, “já que não se constituem em conjuntos rígidos de procedimentos, mas, ao contrário, são conjunto de orientações, abertas, reconstruídas em cada trabalho”.

Podemos então, organizar esta metodologia em três pólos cronológicos:

1. a pré-análise, através da organização do material alvo do estudo, que inclui a escolha de documentos, a formulação das hipóteses e dos objetivos e por fim, a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final;

2. a exploração do material, através de sua análise, e;
3. o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Segundo Ramos (1999), é através da decomposição do texto em unidades de significado que realizamos a análise propriamente dita, para logo após organizá-las em grupos que tenham características ou mensagens semelhantes. Ainda segundo ele, é importante durante o processo de pesquisa “desenvolver clareza sobre o que estamos procurando”.

Em síntese, a análise de conteúdo parte do todo, fraciona-o, junta as partes que possuem o mesmo significado, reunindo-as em um novo todo, com uma nova interpretação, uma releitura do real, do que está sendo estudado.

Para a realização do experimento, os alunos foram convidados e devidamente instruídos a construir seis detectores de cargas (eletroscópios) um pouco mais complexos do que os do modelo de folhas e de pêndulo citados no capítulo anterior (6.6.1 e 6.6.2 respectivamente). Esses eletroscópios que foram construídos e utilizados durante o experimento, são do tipo eletrônico e podem ser confeccionados com componentes facilmente encontrados em lojas de eletrônica, no comércio em geral ou, até mesmo, obtido da sucata de oficinas de consertos de equipamentos eletrônicos.

Relaciona-se abaixo, o material necessário para a construção de um destes instrumentos:

- a) um multímetro analógico com escala de medição de resistência;
- b) três transistores BC548;
- c) uma antena confeccionada com 20 cm de fio cabinho enrolado em espiral;
- d) dois fios com ponteiros;
- e) solda e soldador de eletrônica.

Realiza-se a associação destes componentes de forma básica, simplesmente unindo seus terminais com solda ou, construído de uma forma mais didática, de maneira a dar uma noção mais exata das ligações entre os transistores e assim permitir uma fácil conexão com as ponteiros dos multímetros. Para isso, utiliza-se para a montagem uma pequena placa de circuito impresso.

A idéia da construção do aparelho deu-se com o objetivo de chamar a atenção dos alunos para o experimento. Todo esse trabalho foi constantemente supervisionado pelo professor, inclusive auxiliando-os quando necessário, com explicações sobre os procedimentos.

Com a intenção de facilitar a construção dos nossos eletroscópios eletrônicos pelos grupos de alunos, o professor entregou kits que continham, além do material descrito acima, placas de circuito impresso, já previamente preparadas para dar a noção exata da ligação entre os transistores de forma a permitir uma conexão fácil com as ponteiros dos multímetros. (o circuito estava desenhado e já tinha sido corroído pelo permanganato de potássio).

Estas placas foram entregues prontas aos alunos por dois motivos: eles não possuíam o conhecimento físico necessário para criar o desenho do circuito e também, porque o professor procurou desta forma evitar que os mesmos sofressem algum tipo de acidente ao manusearem o permanganato de potássio, que é o ácido utilizado para a corrosão das placas de circuito impresso.

Cabia aos alunos a tarefa de fazerem as ligações dos três transistores fornecidos (do tipo BC548) e da antena, com pingos de solda na placa. Em função do curto espaço de tempo disponível, não foi possível desenvolver um estudo sobre o funcionamento dos transistores, dada a complexidade do assunto. Este fato não impediu que os alunos tivessem curiosidade e interesse sobre as ligações, formulando inclusive, várias perguntas sobre a forma como as mesmas foram feitas. Após, ao verificarem que o assunto era mais complexo e exigiria mais tempo que o disponível, os educandos tiveram que aceitar, momentaneamente, que a função desses transistores era, no eletroscópio, uma espécie de interruptor do instrumento.



Figura 4 – Circuito impresso com os transistores, a antena e as ponteiras

Após a soldagem na placa de circuito impresso (dos transistores e da antena), os estudantes prenderam as extremidades da placa com ponteiros, as quais foram ligadas aos pólos do multímetro.

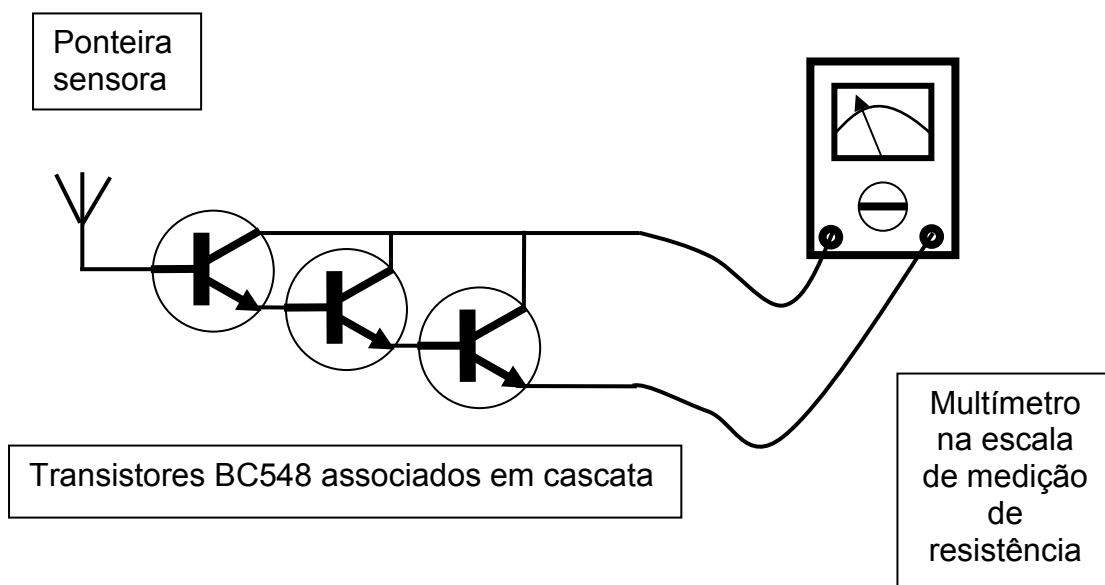


Figura 5 – Circuito elétrico do eletroscópio eletrônico

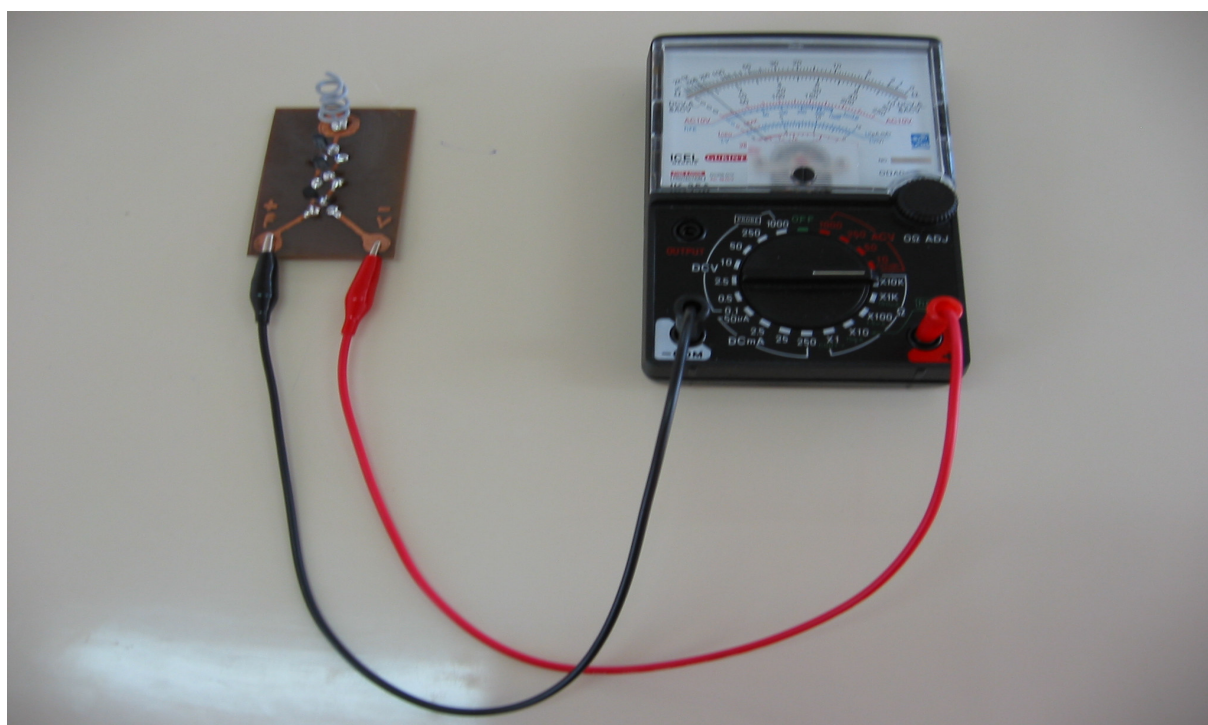


Figura 6 – Detector eletrônico de cargas

Pôde-se notar que durante este procedimento de montagem, os educandos manifestaram grande curiosidade acerca do instrumento, desde seu funcionamento como seus objetivos, fazendo constantes perguntas como:

- ” *Para que serve?*”
- “*Como funciona?*”
- “*Esse fio é a antena?*”
- “*Quando é que o ponteiro mexe?*”.

Este momento foi de muita importância para o professor pesquisador, pois aproveitando os questionamentos surgidos em sala de aula, pôde fazer conexões com fatos vivenciados no dia a dia e estabelecer vínculos com os conhecimentos prévios de cada educando, incentivando a troca de idéias além de relatos de ocorrências do cotidiano.

Durante toda a construção, pudemos verificar o fascínio gerado nos estudantes pelo trabalho de montagem visto que muitos não estavam acostumados a lidar com mecanismos de soldagem, o qual difere de um simples encaixe de peças. As dificuldades surgidas durante o manuseio do soldador (no que concerne a motricidade fina), foram vencidas depois de algumas tentativas.

Depois de finalizada esta etapa, foi solicitada a interação aluno/instrumento, de forma a familiarizá-los ao máximo com o aparelho.



Figura 7 – Aluno interagindo com o instrumento

Torna-se necessário salientar que solicitar aos alunos a realização da montagem de um aparelho, mesmo que este seja básico e simples, tem como um dos objetivos, despertar nestes a curiosidade quanto ao seu funcionamento bem como levar o educando a desenvolver teorias sobre a explicação dos fenômenos ali observados.

Baseados em pesquisas realizadas em sala de aula e amparadas por bibliografia fornecida pelo professor, os alunos puderam concluir que, em síntese,

todo o detector de cargas – eletroscópio tem o mesmo objetivo: detectar um corpo que esteja eletricamente carregado. E isto ocorrerá sempre; seja com um eletroscópio de folhas, um pêndulo eletrostático ou com um eletroscópio eletrônico. Em função disto, puderam elaborar uma teoria sobre o que deveria acontecer: o ponteiro do multímetro se mexer quando algum objeto carregado eletricamente se aproximasse.

Assim, os alunos iniciaram uma investigação sobre o que seria um objeto eletricamente carregado. Inicialmente aproximaram objetos simples tais como: lápis, borracha, caneta, com a finalidade de verificar o que ocorreria com o ponteiro do mostrador do multímetro. Neste instante, pôde-se verificar certo desapontamento por nada ocorrer. Após algumas tentativas e depois de trocas de impressões com seus pares, um deles teve a idéia, baseado em leituras no material que estava sendo disponibilizado, em atritar uma caneta na barra da calça jeans de um colega. Ao aproximarem esta caneta da antena do eletroscópio, constataram que o ponteiro mexeu. Na ânsia de demonstrar o resultado, encostaram a caneta na antena e então, ao realizarem novamente a experimentação, nada aconteceu. Iniciou-se então, uma série de suposições sobre o que poderia ter acontecido. Trocaram a caneta, mas esqueceram de atritá-la e, o ponteiro continuou permanecendo inerte. Então, lembraram de atritar novamente a caneta na calça. Neste momento o entusiasmo tomou conta do grupo: “agora deu certo!”. Concluíram que a chave do problema estava em atritar a caneta em um tecido. Desta forma, acabavam de perceber na prática, o fenômeno da indução eletrostática, assim como um processo de eletrização – o atrito. Passaram então a atritar todas as canetas que apareciam pela frente. E assim continuaram até que resolveram mudar o objeto. Tentaram com

borracha e com lápis e nada aconteceu. Após, experimentaram com uma lapiseira, mas esta por ser de material diferente do lápis (a lapiseira era feita de plástico como a caneta), fez com que o ponteiro do multímetro mexesse com a aproximação.

Levados a refletir sobre o ocorrido, concluíram então que somente alguns materiais poderiam ser eletrizados, levando-os a uma noção empírica sobre materiais do tipo isolantes e condutores. Percebem então, após esta constatação, uma nova utilidade para esse eletroscópio eletrônico: além de ser um aparelho detector de cargas, pode de uma maneira simples, diferenciar os materiais isolantes dos condutores.

Agora, solicitados pelo professor, partiram para um novo experimento: verificar por que ao tocarmos na antena com o objeto eletrificado, não conseguíamos novamente fazer com que o ponteiro mexesse. Surgiram várias hipóteses, mas após serem estimulados a buscarem as respostas junto à bibliografia disponível, conseguiram formar uma vaga idéia do ocorrido. Surgia assim, de forma não muito clara a noção de eletrização por contato.

O professor neste momento notou que esta idéia (da eletrização por contato) ainda encontrava-se confusa, o que o levou a estimular seus alunos a interagirem mais um pouco com o instrumento, com a intenção de esclarecer as possíveis dúvidas.



Figura 8 – Alunas realizando experimentos com o detector de cargas elétricas

Após estes momentos, os educandos foram convidados a discutirem entre si sobre em que momentos do seu cotidiano eles observam fenômenos semelhantes aos verificados durante os experimentos. Cuidou-se neste momento de observar o rumo que a discussão estava tomando, para não permitir que ocorressem confusões com outros tipos de fenômenos (eletromagnetismo e gravitacional), onde as forças parecem iguais, mas não o são.

8 ANÁLISE DE DADOS

No presente documento de análise serão apresentados os resultados do instrumento de avaliação do Pré-Teste aplicado aos alunos na presente pesquisa. O objetivo deste instrumento é o de verificar quais os conhecimentos (empíricos ou não) que os educandos possuíam sobre o conteúdo de eletrostática. As perguntas foram do tipo estruturadas, pois “pré-especificam o conjunto de respostas alternativas e o formato da resposta” (MALHOTRA, p. 282, 2001).

As questões apresentadas encontram-se descritas a seguir:

Tabela 1

1. *Um corpo encontra-se carregado positivamente quando:*

Porcent (aprox)	Quant	Respostas
11%	05	a) O número de prótons é igual ao número de elétrons;
82%	36	b) O número de prótons é maior que o número de elétrons;
5%	02	c) O número de prótons é menor que o número de elétrons;
0%	00	d) O número de prótons é igual ao número de nêutrons;
2%	01	e) O número de nêutrons é maior que o número de elétrons e prótons.

Na primeira questão, procurou-se verificar se o educando possuía algum tipo de conhecimento sobre a eletrização de um corpo. Constatou-se que aproximadamente 82% dos argüidos souberam responder de forma correta a pergunta (letra B), enquanto o restante (aproximadamente 18%) não o fez.

Tabela 2

2. Ao aproximarmos, sem encostar, corpos carregados negativamente, eles:

Porcent (aprox)	Quant	Respostas
5%	02	a) Sofrerão atração e depois repulsão;
61%	27	b) Sofrerão somente repulsão;
9%	04	c) Não serão afetados de forma alguma;
9%	04	d) Sofrerão somente atração;
16%	07	e) Sofrerão repulsão e depois atração.

Nesta questão, tinha-se como objetivo investigar o conhecimento dos alunos sobre cargas elétricas e processos de eletrização. Notamos que novamente a maioria (aproximadamente 61%) soube responder corretamente (letra B), enquanto aproximadamente 39% tiveram dificuldade para isso.

Tabela 3

3. Podemos dizer que campo elétrico:

Porcent (aprox)	Quant	Respostas
32%	14	a) É uma certa região do espaço ao redor de uma carga elétrica;
32%	14	b) Surge quando duas ou mais cargas de sinais opostos se aproximam;
11%	05	c) Existe se cargas elétricas sofrerem forças de origem elétrica;
11%	05	d) Surge quando uma carga elétrica se move no espaço;
14%	06	e) Surge ao redor de nêutrons isolados.

Já nesta questão, pretendia-se verificar se o educando tinha alguma noção sobre o que seria um campo elétrico. Este assunto normalmente gera certa confusão entre os estudantes, pois os mesmos procuram relacionar campo elétrico com campo magnético. Constatou-se que somente 32% (aproximadamente) souberam

responder (letra A), enquanto a maioria (aproximadamente 68%) não o fez corretamente.

Tabela 4

4. Se uma carga é abandonada na presença de um campo:

Porcent (aprox)	Quant	Respostas
14%	06	a) Ela sempre se afasta da carga geradora do campo;
29%	13	b) Ela sempre se aproxima da carga geradora do campo;
14%	06	c) Ela se aproxima da carga geradora se esta tiver carga da mesma polaridade que a sua;
14%	06	d) Ela se afasta da carga geradora se esta tiver carga de polaridade contrária a sua;
29%	13	e) Ela sempre se move, independente da polaridade da carga.

Nesta questão, esperava-se averiguar se o aluno tinha idéia sobre o que ocorreria com uma carga exposta a um campo. Assim como na pergunta anterior, notou-se que somente 14% (aproximadamente) responderam de forma correta (letra D), enquanto aproximadamente 86% erraram.

Tabela 5

5. Descarregamos um corpo condutor carregado eletricamente, quando:

Porcent (aprox)	Quant	Respostas
41%	17	a) Encostamos este corpo a outro corpo isolado;
27%	11	b) Encostamos este corpo a outro corpo ligado a Terra;
12%	05	c) Não podemos descarregar um corpo que tenha carga;
10%	04	d) Atritamos este corpo com uma flanela;
10%	04	e) Resfriamos este corpo até 0°C.

Aqui, queríamos verificar o conhecimento dos alunos sobre eletrização de um corpo. Novamente somente 32% (aproximadamente) responderam de forma correta (letra B), enquanto aproximadamente 61% erraram.

Tabela 6

6. Um íon positivo é um átomo que:

Porcent (aprox)	Quant	Respostas
16%	07	a) Capturou um ou mais elétrons;
45%	20	b) Cedeu um ou mais elétrons;
23%	10	c) Capturou um ou mais prótons;
16%	07	d) Cedeu um ou mais prótons;
0%	00	e) Cedeu nêutrons.

Por fim, nesta última questão, tentou-se novamente verificar se os alunos tinham algum conhecimento sobre íons e eletrização de corpos. Esta pergunta é semelhante à primeira, mudando somente a forma de elaboração (abordagem). Notamos que aproximadamente 45% acertaram a resposta (letra B), enquanto aproximadamente 55% erraram, o que nos leva a concluir que o conceito não se encontra de maneira clara para os estudantes, já que ao mudarmos a abordagem sobre o mesmo assunto, ocorreram mais erros do que antes.

Após a tabulação dos dados, concluiu-se que os alunos não possuíam idéias bem claras sobre o assunto a ser tratado, já que entre seis questões propostas, somente foram respondidas de forma correta a duas, que representam 33% deste universo.

Depois de algum tempo de debates entre os alunos e o professor sobre as experimentações realizadas com o eletroscópio eletrônico, solicitou-se que respondessem a um novo questionário, sendo que este seria então não-estruturado (dissertativo). Estas nove perguntas recebem o nome de não-estruturadas por serem “perguntas abertas que o entrevistado responde com suas próprias palavras. São

conhecidas também como perguntas de resposta livre. Permitem ao entrevistado expressar atitudes e opiniões gerais que irão ajudar o pesquisador a interpretar suas respostas a perguntas estruturadas” (MALHOTRA, p. 281, 2001).

Será apresentado a seguir um quadro resumo com as respostas do questionário proposto, bem como a análise destas.

É importante salientar que na hora de realizar a categorização das respostas, procurou-se verificar o nível de compreensão dos estudantes ao incluir na escala entre a resposta errada e a mais certa, outras três categorias as quais visam quantificar o acerto do aluno – fato este incentivador. Estará assim o professor motivando o grupo durante o processo de pesquisa, mantendo o entusiasmo destes na realização das tarefas propostas. Trata-se, portanto, de verificar o nível de entendimento do aluno durante a experimentação, o acerto pela compreensão das idéias por cada educando. O objetivo a que nos propomos não era fazer um exercício que provocasse o erro, mas sim um que promovesse o acerto, que pudesse, de alguma maneira verificar o aprendizado sobre o assunto tratado. Isto acabou-nos levando à criação de cinco categorias de análise as quais listamos a seguir:

1 – ERRADA – classifica a resposta com nenhum tipo de acerto

2 – MENOS CERTA – classifica a resposta que possui algum tipo mínimo de acerto (alguma expressão correta)

3 – PARCIALMENTE CERTA – classifica as respostas que trazem no seu corpo idéias corretas, mas apresentadas de maneira confusa

4 – CERTA – classifica as respostas cujas idéias são corretas mas onde não são utilizados corretamente os termos físicos

5 – MAIS CERTA – classificam as respostas que contém tanto a idéia como a utilização dos termos físicos de forma correta.

O questionário proposto foi formado por nove questões que tratavam sobre eletrização – tipos e processos, o qual analisaremos a seguir, sendo que a respectiva análise de conteúdo encontra-se nos anexos deste trabalho.

1. Quando podemos dizer que um objeto está eletrizado?

Pretendia-se com esta pergunta, verificar se o aluno adquiriu no decorrer do experimento noções sobre eletrização. Podemos notar que esta idéia inicial ficou clara, pois próximo a 58% das respostas foi considerada certa, sendo inclusive 10% com a correta utilização dos termos, o que perfaz um total de 68% de acerto.

2. Segundo o experimento, como é possível proceder para determinar se o corpo eletrizado está carregado:

a) positivamente;

b) negativamente.

Nesta questão, também se pretendia verificar o conhecimento sobre processos de eletrização. Pelo número de respostas classificadas em certas e mais certas – 34% no item A e 56% no item B, pode-se verificar que algum conceito não ficou totalmente claro, pois acertaram menos o item A do que o B, os quais são conseqüentes. Desta forma, acredito que a pergunta foi formulada de forma confusa e não deve ser considerada no contexto.

3. Você concorda com a seguinte afirmação: “Uma caneta é considerada neutra eletricamente, pois não possui nem cargas positivas, nem cargas negativas?” Por quê?

Aqui novamente procuramos verificar se houve assimilação a respeito dos diferentes processos de eletrização e podemos observar que outra vez a maioria, representada aqui por 64% das respostas, estava correta.

4. Por que quando retiramos uma blusa de lã ela fica eletrizada? O que se pode afirmar sobre a quantidade de cargas na blusa e em nosso corpo?

Ao analisarmos as respostas desta pergunta, notamos um certo equilíbrio entre as respostas certas (22%) e as parcialmente certas (25%), mas, somando a estas as respostas categorizadas como mais certas (13%), teremos a comprovação que novamente a maioria dos questionados entenderam o que foi argüido.

5. Sob certas condições um carro em movimento eletriza-se, especialmente se o clima estiver seco, podendo produzir um choque elétrico em seu ocupante, quando este deixa o carro.

a) Explique por que isso acontece.

b) Por que dificilmente isso ocorrerá se o clima for úmido?

As respostas das duas primeiras categorias do item B da questão acima, tiveram um maior número de acertos (16% mais certa e 14% certa) do que as do item A (23% mais certa e 4,3% certa), mas se compararmos com os itens parcialmente certos (36% - item A e 20% - item B), verificaremos que a

compreensão sobre a eletrização do veículo foi compreendida de maneira satisfatória.

6. Ao aterrarmos um pára-raios, elétrons livres podem fluir da Terra para o condutor ou do condutor para a Terra, conforme a aproximação ou o afastamento de nuvens carregadas. Explique em que circunstâncias ocorrem uma ou outra coisa.

Com esta pergunta, procuramos verificar o aprendizado sobre cargas elétricas e outro processo de eletrização, ao associarmos aos fatos do dia-a-dia, visando facilitar a compreensão dos mesmos. Pelas respostas recebidas (24% mais certa e 52% certa) notamos que mesmo não utilizando os termos corretos, a idéia estava adequada.

7. Um objeto eletrizado positivamente (indutor) é aproximado de um pedaço de papel alumínio pendurado por um fio isolante.

a) O que acontecerá com os elétrons livres do papel alumínio?

b) Se aterrarmos o alumínio do lado oposto ao indutor, o que acontecerá com as cargas que estavam nessa área (da lâmina metálica)?

c) Se desligarmos o contato com a Terra e afastarmos o indutor, o que acontecerá com a carga do alumínio?

Quanto a esta questão, alguns itens parecem terem ficado confusos. No item A, as respostas certas (34%) tiveram a mesma porcentagem que as erradas (34%), e somente 18% foram classificadas como mais certa. Já no item B, 73% estavam erradas contra 11% mais certa e 16% certa. Finalmente, podemos observar que o

item C não teve nenhuma resposta mais certa e somente 27% de respostas certas, contra 57% de respostas parcialmente certas. Tudo isto nos leva a concluir que este tipo de processo não foi compreendido de forma satisfatória, mostrando que aqui não ocorreu um adequado aprendizado.

8. Uma régua de plástico é atritada com um pedaço de seda e fica eletrizada negativamente. Ela é, então, aproximada de um papel alumínio suspenso por uma linha isolante. Observa-se que o papel é inicialmente atraído pela régua, mas, ao tocá-la, é repelido.

- a) Quem perdeu elétrons na eletrização por atrito?**
- b) Que processo de eletrização sofreu inicialmente o papel alumínio (antes de ser tocado)?**
- c) Explique por que o papel é repelido quando toca a régua.**

Nesta questão novamente pretendemos verificar se houve entendimento do estudante acerca do assunto proposto. Pela análise, notamos que grande parte dos alunos (80%) não soube responder ao primeiro item enquanto 77% responderam perfeitamente ao segundo item, e finalmente 50% responderam de maneira correta ao último item. O que nos leva a concluir que obtivemos êxito nos itens B e C, e total incompreensão no item A.

9. Supondo que um objeto carregado é aproximado do eletroscópio, que tipo de eletrização é esperada na antena do instrumento?

E finalmente, na última pergunta, tivemos um índice de acerto de 23% nas mais certas e 61% na categoria certa, restando 16% de respostas erradas. Sendo

assim, podemos dizer que baseados nestes números, tivemos êxito quanto ao aprendizado do assunto tratado nesta questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

“A base da educação escolar é a pesquisa, não a aula, ou o ambiente de socialização, ou a ambiência física, ou o mero contato entre professor e aluno”.

DEMO, 2002

Nestas considerações finais, gostaríamos de esclarecer que toda a informação aqui relatada tem um caráter transitório, pois o que foi feito transformou-se desde o momento em que se iniciou a investigação.

O objetivo deste projeto era averiguar a possibilidade de que o profissional de ensino, no caso em particular, da escola pública atual, conseguiria utilizar os preceitos do Educar pela Pesquisa, no Ensino Médio. Pode-se afirmar que este trabalho atingiu os objetivos propostos no início do estudo, em especial a motivação dos educandos. Sendo assim, não foram considerados eventuais erros ou acertos destes ao responder aos questionários, uma vez que a maioria dos alunos sentiu-se motivada de forma positiva com a pesquisa, visto ‘esta não fazer parte do cotidiano escolar (ensino tradicional).

O primeiro contato com as idéias de Pedro Demo despertou o interesse em aplicá-las por serem simples e revolucionárias para o ensino-aprendizagem.

No princípio surgiram algumas dificuldades ao se trocar idéias com colegas da escola, já que alguns afirmavam ser este estudo de caso uma missão quase que impossível, pois os mesmos não estavam habituados a trabalhar com este tipo de proposta. Essa resistência, porém, em vez de desestimular acabou servindo como um norte ao trabalho, pois despertou o espírito criativo, motivador e incentivador do professor pesquisador. Partiu-se então, para a elaboração do projeto.

Inicialmente procurou-se verificar que conceitos de Física poderia ser interessante para despertar a atenção e a curiosidade dos alunos. Conversando informalmente com colegas e educandos, descobrimos que um assunto que poderia atingir os objetivos do estudo seria tópicos de eletricidade. Após, determinou-se o público alvo: os alunos do 2º ano que ainda não tinham visto esta matéria, já que a mesma não faz parte do currículo escolar do referido ano. Desta forma saber-se-ia com certeza se teria ocorrido um real aprendizado do que estava sendo proposto. Eles chegariam somente com seus conhecimentos prévios, com sua bagagem cultural.

Foi proposta então a construção de um eletroscópio eletrônico que tinha como finalidade despertar a curiosidade a fim de incentivá-los no desenvolvimento do trabalho; porém, os educandos não tinham conhecimento de como realizá-lo, o que acarretou, obrigatoriamente, uma pesquisa inicial (o que era intenção do professor). Podemos notar que a motivação dos alunos durante a construção do instrumento ocorreu também em virtude de estarem lidando com materiais com os quais não estavam acostumados, valendo-se da criatividade e da interpretação pessoal para a obtenção de resultados. Nesse momento, o papel do professor foi de

grande valia, pois se o mesmo não instigasse os educandos a procurarem as soluções, a investigarem, a acreditarem em sua potencialidade, a pesquisa não atingiria os objetivos propostos. O aluno é a resposta à motivação do professor em conduzir o seu próprio trabalho. Neste momento, ocorre a ruptura da aula tradicional para a metodologia de Demo, ou seja, o Educar pela Pesquisa.

O eletroscópio foi construído de maneira satisfatória, levando-se em consideração a falta de hábito dos alunos na construção de instrumentos para experimentos práticos.

Na segunda parte do projeto, em que os alunos deveriam responder individualmente a um questionário sobre o funcionamento do eletroscópio, ocorreram falhas. A primeira delas foi a idealização do questionário, onde talvez pela ânsia de fazê-los aprender e de retirar deles seus conhecimentos adquiridos, foi elaborado um questionário muito extenso, com nove perguntas, o que acabou se tornando cansativo. A outra falha observou-se na pesquisa realizada pelos alunos, pois a maior parte do grupo ainda não desenvolveu este hábito, por normalmente não fazer parte de seu universo.

Também pudemos notar que mesmo tendo sido solicitada a apresentação de um questionário individual, alguns alunos copiaram a resposta dos colegas, possivelmente por estarem em grupo. Possíveis alternativas para diminuir a ocorrência deste fato seria a apresentação de um questionário por grupo ou trabalhar-se com um número menor de componentes.

Como qualquer proposta nova leva-se algum tempo para assimilação. Surgem resistências às novidades, já que isto costuma ser algo inerente do ser humano. Aprende-se com prazer e de forma mais agradável quando se desenvolve qualquer tipo de trabalho cujo prêmio seja o aprendizado e não somente uma nota.

Apesar da inércia inicial, os professores apontam para a superação das resistências dos alunos ao longo do processo, pois estes se opõem um pouco no início por não saberem o que vão encontrar, reagem porque acreditam que terão mais trabalho, talvez fruto da experiência produzida pelo novo ou pelo fato de ainda não terem experimentado tal tipo de atitude ante a nova metodologia em sala. Ainda que inicialmente com resistência, os mesmos gostaram da experiência de manipular um material diferente, achando interessante a montagem; porém, após responderem as primeiras perguntas do questionário, começaram a desmotivar-se, porque a maioria encontrava dificuldades na organização lógica das idéias por escrito.

Esses sinais mostrados pelos alunos, talvez sejam a consequência do uso de uma linguagem cifrada na Internet e de histórias contadas através de "vídeo clips". Observou-se nas turmas uma grande carência à análise, pois esses educandos estão acostumados a conceberem visões superficiais da coisa estudada, acreditando que isto lhes dará embasamento teórico suficiente para a solução dos problemas propostos. Nesse ínterim, tendem a separar o experimento em apenas duas etapas: a proposta inicial e o resultado final, sem se aterem a verificar todas as partes constituintes do objeto pesquisado (o ato de experimentar, estudar). Seria necessário que os alunos se sentissem motivados com seus pequenos acertos e os observassem com acuidade, montando quadros mais fragmentados do processo em

questão. Entretanto, simplesmente observaram o experimento e suas respostas e acabaram escrevendo somente o suficiente para responder ao questionário (o que nem sempre era satisfatório, completo e correto).

É necessário rever estas partes que apresentaram falhas, para tentar aperfeiçoar no futuro a aplicação deste método. Sugerimos inicialmente, sempre que possível, diminuir-se o número de componentes em cada grupo (este fato provavelmente fará com que mais alunos interajam com o instrumento); também podemos sugerir que as perguntas realizadas após o experimento sejam em menor número, menos extensas, com a finalidade de mantermos assim, durante o maior tempo possível, a atenção para o projeto.

Mesmo com as falhas ocorridas, pudemos constatar que o processo de ensino-aprendizagem é uma via de mão dupla: se por um lado o aluno está aprendendo através da pesquisa por outro, o professor ensina aprendendo. Assim, para que os educandos pudessem responder as perguntas do questionário escrito, era necessário que tivessem desenvolvido uma consciência mais crítica, que soubessem estabelecer vínculos importantes com a realidade e, por saberem argumentar, mostraram ser capazes de formar uma linha lógica de raciocínio. Algumas vezes, conseguiam mostrar uma visão nova que o próprio professor não havia evidenciado. Este crescimento apresentado é parte importante do aprendizado.

Como este projeto demonstrou proporcionar ao aluno uma forma positiva de crescimento, pretendemos ao longo do próximo ano, aplicá-lo em outras escolas e incentivar alguns colegas professores a adotá-lo dentro de suas disciplinas.

Face às considerações acima expostas, podemos dizer que o objetivo geral deste estudo de caso – implementar um estudo de caso utilizando a experimentação e algumas premissas da Educação pela Pesquisa para o ensino da Eletrostática – foi alcançado.

*Mais inteligente é aquele que sabe
que não sabe. O verdadeiro conhecimento
vem de dentro.*

Sócrates

REFERÊNCIAS

- AXT, R. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. In: MOREIRA, M A. & AXT, R. *Tópicos em ensino de ciências*. Porto Alegre, Sagra, 1991.
- BACHELARD, Gaston. **O Novo Espírito Científico**. 2.ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Edições 70, 1977.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5.ed. Campinas: Autores Associados, 2002.
- DINIZ, Terezinha. **Sistema de Avaliação e Aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1982.
- ENGERS, M. E. A. (org.). **Paradigmas e metodologias de pesquisa em educação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994.
- EISBERG, Robert M.; LERNER, Lawrence S. **Física: fundamentos e aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1994.
- FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas técnicas para o trabalho científico – Explicitação das normas da ABNT**. 11.ed. Porto Alegre: s.n., 2002.
- GELLERMAN, Saul W. **Motivação e Produtividade**. Trad. de Jordano Bruno Piubel. São Paulo: Melhoramentos, 1976.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliação Mito e Desafio: uma perspectiva construtivista**. 4.ed. Porto Alegre: Educação e Realidade, 1982.
- HODSON, D. **Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio**. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n. 3, p. 299 – 313, 1994.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**, 18.ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MORAES, Roque. **Análises qualitativas: Análise de conteúdo? Análise de discurso?** 2001. (mimeo)

RAMOS, Maurivan Güntzel, **Análise de conteúdo e análise de discurso: as metáforas como instrumento de busca de superação das dúvidas e dos conflitos**. 1999 (mimeo)

RESNICK, Robert; HALLIDAY, David. **Física**. 3.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1981.

ROCHA FILHO, João Bernardes da. Indo além da atração e repulsão na eletrostática. In: GALLI, Cláudio (org). **Sobre Volta, Batatas e Fótons**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 67-94.

SÉRÉ, Marie-Genevieve. **O papel da experimentação no ensino da Física**. In: *Seminário Reflexões sobre a Didática das ciências*, Porto Alegre: PUCRS, 2000.

SERWAY, Raymond A. **Física para cientistas e engenheiros com Física Moderna**. 3.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1992.

TIPLER, Paul A. **Física para cientistas e engenheiros**. 3.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1991. v. 3.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Trad. de Daniel Grossi. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXOS

ANEXO A – RESPOSTAS DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO – PARTE I.....	82
ANEXO B – RESPOSTAS DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO – PARTE II.....	105
ANEXO C – RESPOSTAS DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO – PARTE III.....	131
ANEXO D – RESPOSTAS DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO – PARTE IV	154
ANEXO E – RESPOSTAS DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO – PARTE V.....	166
ANEXO F – RESPOSTAS DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO – PARTE VI.....	174

ANEXO A
RESPOSTAS DO 2º QUESTIONÁRIO
PARTE I – Transcrição Literal

1. Quando podemos dizer que um objeto está eletrizado?

- Quando o número de prótons está diferente do número de elétrons, ou seja, mais positivo ou mais negativo.
- Quando o número de prótons está diferente do número de elétrons, ou seja, mais positivo ou mais negativo.
- Quando o número de prótons está diferente do número de elétrons, ou seja, mais positivo ou mais negativo.
- Quando o número de prótons está diferente do número de elétrons, ou seja, mais positivo ou mais negativo.
- Quando há diferença entre os prótons e elétrons de um objeto.
- Quando há diferença entre os prótons e elétrons de um objeto.
- Quando tem presença de prótons ou elétrons, sendo os prótons positivos e os elétrons negativos.
- Quando possui prótons e elétrons em quantidades desiguais, positivamente ou negativamente.
- Quando possui prótons e elétrons; quando possui mais prótons que elétrons está positivamente carregado, quando possui mais elétrons está negativamente carregado.
- Dizemos que um corpo está eletricamente eletrizado quando possui mais cargas elétricas positivas ou negativas.
- Quando ele possui uma falta ou excesso de elétrons.
- Quando ele possui uma falta ou um excesso de elétrons.
- Quando ele possui uma falta ou um excesso de elétrons.
- Quando o objeto possui grande quantidade de cargas positivas ou grande quantidade de cargas negativas.
- É um corpo que tem mais cargas negativas ou positivas, isto é, quando tem mais negativas ou positivas em excesso.
- Quando ele possui cargas negativas ou positivas disse que o corpo ou objeto está eletrizado. Ou seja prótons (+) e elétrons (-).
- Quando o corpo possui cargas positivas ou negativas.
- Quando ele apresenta falta ou excesso de elétrons.
- Quando ele apresenta falta ou excesso de elétrons.
- Quando ele apresenta falta ou excesso de elétrons, ele adquire uma carga elétrica.
- Quando ele apresenta falta ou excesso de elétrons.
- Quando ele apresenta uma falta ou excesso de elétrons.
- Quando ele apresenta uma falta ou excesso de elétrons.
- Quando um corpo apresenta uma falta ou excesso de elétrons.
- Quando colocamos um objeto em atrito. Quando ele apresenta uma falta ou excesso de elétrons.
- Quando colocamos um objeto em atrito. Quando ele apresenta uma falta ou excesso de elétrons.

- Quando ele tem a falta ou excesso de elétrons.
- Quando ele tem uma falta ou excesso de elétrons.
- Quando há uma falta ou um excesso de elétrons.
- Quando há uma falta ou um excesso de elétrons.
- Quando há uma falta ou um excesso de elétrons.
- Quando ele tem a falta ou excesso de elétrons.
- Quando botamos um objeto em atrito. Quando ele apresenta uma falta ou excesso de elétrons.
- Quando colocamos o objeto em atrito. Quando ele apresenta uma falta ou excesso de elétrons.
- Quando colocamos o objeto em atrito. Quando ele apresenta uma falta ou excesso de elétrons.
- Quando colocamos-o em atrito com outro “objeto” (cabelo, roupa, etc.). Quando ele apresenta uma falta ou um excesso de elétrons.
- Quando ele tem mais prótons ou elétrons.
- Quando ele possui mais prótons ou elétrons.
- Quando ele tem mais prótons ou menos elétrons.
- Quando ele tem mais prótons ou elétrons.
- Quando o número de prótons é diferente do número de elétrons.
- Quando há mais prótons ou mais elétrons, isto é, quando está carregado positivamente ou negativamente.
- Quando possui carga elétrica e, em contato com o eletroscópio eletrônico, causa alterações no multímetro. Essa carga elétrica possui uma diferença entre carga positiva e negativa, ou seja, uma das duas está em maior quantidade. A eletrização pode ocorrer por atrito.
- Quando há mais prótons ou elétrons.

2. Segundo o experimento, como é possível proceder para determinar se o corpo eletrizado está carregado:

a) positivamente;

- Primeiramente, é possível identifica-lo a partir do material – se for um corpo isolante e depois de acordo com o movimento da antena do eletroscópio eletrônico.
- Primeiramente, é possível identifica-lo a partir do material – se for um corpo isolante e depois de acordo com o movimento da antena do eletroscópio eletrônico.
- Primeiramente, é possível identifica-lo a partir do material – se for um corpo isolante e depois de acordo com o movimento da antena do eletroscópio eletrônico.
- Primeiramente, é possível identifica-lo a partir do material – se for um corpo isolante e depois de acordo com o movimento da antena do eletroscópio eletrônico.
- Se o corpo repelir outro corpo com carga positiva, é porque ele é positivo.
- Se um corpo repelir outro corpo positivo ele também é positivo.

- Mais prótons que elétrons.
- Quando o corpo tem mais prótons que elétrons.
- Quando possui mais prótons que elétrons.
- Deverá apresentar um número de prótons maior que o número de elétrons, o que significa que no atrito com outro corpo ele perde seus elétrons.
- Quando aproximarmos um corpo positivo em outro corpo e eles se repelem concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando aproximarmos um corpo positivo em outro corpo e eles se repelem concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando aproximarmos um corpo positivo em outro corpo e eles se repelem concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Se retirarmos elétrons dos átomos de um corpo, ele ficará com números de prótons maior que os de elétrons, a carga positiva maior que a negativa.
- É possível perceber, quando um objeto está carregado positivamente aproximando de outro positivo, eles se repelem.
- Se ele se aproxima de uma carga negativa ele se atrai cedendo elétrons e ficando com maior carga positiva (os prótons).
- Quando ele estiver carregado com mais prótons do que elétrons, ou seja, o corpo entra em atrito cedendo elétrons para o outro corpo. Então, sobrarão mais prótons.
- Quando aproximarmos um corpo com energia positiva em outro corpo e eles se repelirem, concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando aproximarmos um corpo com energia positiva em outro corpo e eles se repelirem, concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando aproximarmos um corpo com energia positiva de outro corpo e eles se repelirem, concluímos que este está carregado positivamente.
- Quando aproximarmos um corpo com energia positiva em outro corpo e eles se repelirem, concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando o número de prótons é superior ao de elétrons.
- Quando o número de prótons é superior ao de elétrons. Pegando um corpo carregado negativamente, se houver atração, é positivo.
- Quando aproximarmos um corpo com energia positiva em outro corpo está carregado positivamente.
- Quando ele tem uma falta de elétrons.
- Quando ele tem uma falta de elétrons.
- Cargas positivas do corpo indutor atrairão as cargas negativas do corpo induzido. Desse modo cargas negativas do induzido movem-se para a direita, deixando a extremidade esquerda com falta de elétrons.
- Cargas positivas do corpo indutor atrairão as cargas negativas do corpo induzido. Desse modo cargas negativas do induzido movem-se para a direita, deixando a extremidade esquerda com falta de elétrons.
- Cargas positivas do corpo indutor atrairão as cargas negativas do corpo induzido. Desse modo cargas negativas do induzido movem-se para a direita, deixando a extremidade esquerda com falta de elétrons.
- Cargas positivas do corpo indutor atrairão as cargas negativas do corpo induzido. Desse modo cargas negativas do induzido movem-se para a direita, deixando a extremidade esquerda com falta de elétrons.
- Cargas positivas do corpo indutor atrairão as cargas negativas do corpo induzido. Desse modo cargas negativas do induzido movem-se para a direita, deixando a extremidade esquerda com falta de elétrons.

- Cargas positivas do corpo indutor atrairão as cargas negativas do corpo induzido. Desse modo cargas negativas do induzido movem-se para a direita, deixando a extremidade esquerda com falta de elétrons.
- Ele está positivo quando tem uma falta de elétrons.
- Quando tem falta de elétrons.
- Quando ele tem uma falta de elétrons.
- Quando tem uma falta de elétrons.
- Quando ele possui mais prótons.
- Quando o corpo possui mais prótons.
- Quando o corpo possui mais prótons.
- Quando o corpo possui mais prótons.
- Quando o corpo tem mais prótons.
- Aproximando-se um objeto positivamente carregado, de outro também carregado positivamente, eles se repelem.
- Se o corpo estiver carregado positivamente e entrar em contato com outro positivo, eles se repelem, se entra em contato com um negativo se atraem.
- O ponteiro (do eletroscópio) se moverá para a direita.

b) negativamente;

- Precisa ser um corpo composto de um material condutor. Assim, a antena se moverá.
- Precisa ser um corpo composto de um material condutor. Assim, a antena se movimentará.
- Precisa ser um corpo composto de um material condutor. Assim, a antena se moverá.
- Precisa ser um corpo composto de um material condutor. Assim, a antena se moverá.
- Se atrair este corpo ele possui carga negativa. (N.A.: referindo-se a resposta anterior)
- Se o corpo atrair um corpo positivo ele é negativo, porque cargas diferentes se atraem.
- Mais elétrons que prótons.
- Quando o corpo tem mais elétrons que prótons.
- Quando possui mais elétrons que prótons.
- Deverá apresentar um número de elétrons maior que o número de prótons, o que significa que durante um atrito ele recebe elétrons de outro corpo.
- Quando aproximarmos um corpo negativo em outro corpo e eles se repelem concluímos que o corpo está carregado negativamente.
- Quando aproximarmos um corpo negativo em outro corpo e eles se repelem concluímos que o corpo está carregado negativamente.
- Quando aproximarmos um corpo negativo em outro corpo e eles se repelem concluímos que o corpo está carregado negativamente.
- Se fornecermos elétrons a um corpo, ele ficará com muitos elétrons, a carga negativa ficará maior que a positiva.
- Para perceber que está negativo, é preciso ter mais elétrons do que prótons. Então quando entra em atrito, o corpo recebe mais elétrons, ficando negativo.

- Se dois objetos ambos carregados forem aproximados um dos outros, a força entre eles é repulsiva. E o que recebe os elétrons fica com maior carga negativa, do que positiva.
- Quando o corpo tem mais elétrons do que prótons, ou seja, o corpo recebe mais elétrons do que já possui. A carga positiva (prótons) permanecerá a mesma, já a carga negativa aumentará.
- Quando aproximarmos um corpo positivo de outro e eles se atraem, concluímos que o corpo está carregado negativamente.
- Quando aproximarmos um corpo positivo de outro e eles se aproximam (atraem-se), concluímos que este é carregado negativamente.
- Quando aproximarmos um corpo positivo de outro e eles se atraírem, concluímos que o corpo está carregado negativamente.
- Elétrons em excesso.
- Quando possui elétrons em excesso. Pegando um corpo carregado negativamente, se houver retração é negativo.
- Quando aproximamos um corpo positivo de outro e eles se atraírem, concluímos que o corpo está carregado negativamente.
- Quando ele tem excesso de elétrons.
- Quando ele tem excesso de elétrons.
- Os elétrons em excesso se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter carga negativa maior que a positiva.
- Os elétrons em excesso se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter carga negativa maior que a positiva.
- Os elétrons em excesso se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter carga negativa maior que a positiva.
- Os elétrons em excesso se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter carga negativa maior que a positiva.
- Os elétrons em excesso se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter carga negativa maior que a positiva.
- Os elétrons em excesso se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter carga negativa maior que a positiva.
- Ele está negativo quando tem excesso de elétrons.
- Quando tem excesso de elétrons.
- Quando ele tem excesso de elétrons.
- Quando ele tem um excesso de elétrons.
- Quando tem um excesso de elétrons.
- Quando ele possui mais elétrons.
- Quando o corpo possui mais elétrons.
- Quando o corpo possui mais elétrons.
- Quando o corpo possui mais elétrons.
- Quando o corpo tem mais elétrons.
- Aproximando-se um objeto negativamente carregado com outro positivamente negativo, nota-se que eles se atraem.
- É o mesmo processo. Se entra em contato com uma carga negativa, há repelimento. Se a outra carga for positiva, há atração de cargas.
- O ponteiro (do eletroscópio) ficará inerte.
-

3. Você concorda com a seguinte afirmação: “Uma caneta é considerada neutra eletricamente, pois não possui nem cargas positivas, nem cargas negativas?” Por que?

- Sim. Pois possui o mesmo número de prótons e elétrons. Porém, se ela sofrer atrito, poderá ficar com carga positiva ou negativa dependendo do material.
- Sim. Pois possui o mesmo número de prótons e elétrons. Porém, se ela sofrer atrito poderá ficar com carga positiva ou negativa dependendo do material.
- Sim. Pois possui o mesmo número de prótons e elétrons. Porém, se ela sofrer atrito, poderá ficar com carga positiva ou negativa, dependendo do material.
- Sim. Pois possui o mesmo número de prótons e elétrons. Porém, se ela sofrer atrito, poderá ficar com carga positiva ou negativa dependendo do material.
- Sim, ela somente possuirá carga após sofrer atrito.
- Sim, ela somente possuirá carga após sofrer atrito.
- Não, ela possui carga elétrica mas está em equilíbrio.
- Não, pois ela possui cargas elétricas mas estão em equilíbrio.
- Não, ela possui carga mas estão em equilíbrio.
- Não, pois ela possui cargas em equilíbrio que ao serem atritadas sofrerão modificações de sua quantidade de carga.
- Não, porque se ela é considerada neutra possui o mesmo número de carga positiva e negativa.
- Não, porque se ela é considerada neutra, possui o mesmo número de carga positiva e negativa.
- Não, porque se ela é considerada neutra, possui o mesmo número de carga positiva e negativa.
- Não, porque a caneta possui cargas em equilíbrio que quando são atritadas sofrerão modificações de sua quantidade de carga.
- Não, porque ela possui cargas, só que as cargas estão iguais, em equilíbrio.
- A caneta possui carga, só que estão em mesmo número elas tem cargas positivas e negativas mas estão em equilíbrio.
- Não. Há carga positiva e negativa, só que elas estão em equilíbrio.
- Não porque ela possui cargas positivas e negativas iguais.
- Não porque ela possui cargas positivas e negativas iguais.
- Não, porque ela possui cargas positivas e negativas iguais.
- Não. Porque ela possui cargas positivas e negativas.
- Não concordo, pois ela possui o número de cargas positivas e negativas de mesmo valor.
- Não concordo, pois ela possui o número de cargas positivas e negativas de mesmo valor.
- Não, porque ela possui cargas positivas e negativas.
- Não, porque ela possui carga positiva e negativa em mesma quantidade.
- Sim, porque ela é feita de materiais isolantes e condutores; mas ela possui cargas positiva e negativa em mesma quantidade.
- Não. Porque se ela tem atrito com um algum corpo, a sua carga se modifica.
- Não. Porque se ela tem atrito com um algum corpo, a sua carga se modifica.
- Não. Porque se ela tem atrito com um algum corpo, a sua carga se modifica, alterando o ponteiro do eletroscópio.

- Não, porque se ela se atrita com um corpo sua carga se modifica alterando o ponteiro do eletroscópio eletrônico.
- Não, porque se ela se atrita com um corpo sua carga se modifica e o ponteiro do eletroscópio eletrônico se mexe.
- Não, porque se ela é atritada com algum corpo sua carga se modifica.
- Não. Ela possui carga positiva e negativa em mesma quantidade.
- Não. Ela possui carga positiva e negativa em mesma quantidade.
- Sim porque ela é feita de matérias isolantes e condutores; mas ela possui cargas positiva e negativa em mesma quantidade.
- Não, porque ela possui cargas positivas e negativas em mesma quantidade.
- Não concordo, pois a caneta possui carga negativa e positiva, mas quando estão niveladas ela se encontra neutra.
- Concordo, pois se não possui cargas positivas ou negativas ou neutras é considerado neutra.
- Sim, pois se você deixar uma caneta parada ela fica neutra, o que produz a variação de eletricidade.
- Sim, pois se você deixar uma caneta parada ela fica neutra, o que produz a variação de eletricidade.
- Não, porque mesmo que a caneta seja neutra, ela terá carga positiva e negativa.
- Não, a caneta, assim como qualquer outro objeto, possui cargas positivas e negativas, ela é neutra quando o número de prótons (+) for igual ao número de elétrons (-).
- Não, porque todo o objeto possui prótons e elétrons, ou seja, corpos negativos e positivos, geralmente em equilíbrio de quantidades. Se há esse equilíbrio, a caneta está neutra, mas têm as duas cargas na mesma quantidade.
- Não, a caneta possui o mesmo número de cargas positivas e negativas.

4. Por que quando retiramos uma blusa de lã ela fica eletrizada? O que se pode afirmar sobre a quantidade de cargas na blusa e em nosso corpo?

- Porque ela adquire carga por ficar em atrito com o nosso corpo durante o uso. Pode-se afirmar que o nosso corpo perderá elétrons para a blusa, alterando a carga de ambos.
- Porque ela adquire carga por ficar em atrito com o nosso corpo durante o uso. Pode-se afirmar que o nosso corpo perderá elétrons para a blusa, alterando a carga de ambos.
- Porque ela adquire carga por ficar em atrito com o nosso corpo durante o uso. Pode-se afirmar que o nosso corpo perderá elétrons para a blusa, alterando a carga de ambos.
- Porque ela adquire carga por ficar em atrito com o nosso corpo durante o uso. Pode-se afirmar que o nosso corpo perderá elétrons para a blusa, alterando a carga de ambos.
- Porque quando utilizamos a blusa ela sofre atrito, ficando eletrizada.
- Porque quando utilizamos a blusa sofremos atrito, ficando carregada.
- Ela entra em atrito com o corpo podendo-se afirmar que ocorre uma eletrização do mesmo.
- Porque ela fica atritando com o corpo. Podemos afirmar que ocorre uma eletrização.

- Pois ela fica atritando com o corpo, que ocorre uma eletrização do corpo.
- Por passarmos muito tempo com a blusa de lã, houve um atrito contínuo durante o tempo entre a blusa e o corpo. Cargas foram trocadas e a blusa ficou mais carregada eletricamente.
- Por causa do atrito
- Porque ela sofreu um atrito com o corpo que a estava usando.
- Porque ela sofreu um atrito com o corpo que a estava usando.
- Por ficarmos muito tempo com a blusa de lã, ela acaba ficando em atrito com o corpo por muito tempo e acaba tendo trocas de cargas elétricas, a blusa fica mais carregada eletricamente.
- Porque ela sofre um atrito com o corpo e pega as cargas do corpo.
- Porque a blusa sofre um atrito com o corpo, um cedendo e o outro recebendo cargas.
- A blusa sofre atrito com o corpo por muito tempo. E o tecido é geralmente neutro então ele absorve mais rapidamente a carga do corpo. A blusa tem tendência a receber carga e o corpo a ceder.
- Por causa do atrito que acontece durante o uso da blusa. Para ela ficar eletrizada ocorre uma diferença de carga entre a blusa e o corpo.
- Por causa do atrito que acontece durante o uso da blusa. Para ela ficar eletrizada ocorre uma diferença de carga entre a blusa e o corpo.
- Pois quando tiramos a blusa estamos atritando uma carga que ocorreu durante o uso da blusa. Ocorre uma diferença de carga entre a blusa e o corpo.
- Por causa do atrito que acontece durante o uso da blusa. Para ela ficar eletrizada ocorre uma diferença de carga entre a blusa e o corpo.
- Ao usarmos ela no dia, estaremos atritando a blusa. E só ao tira-la que notamos que houve uma diferença de carga no corpo e na blusa.
- Durante o dia, estaremos atritando a blusa. Ao tira-la notaremos que houve uma diferença de carga no corpo e na blusa.
- Por causa do atrito que acontece durante o uso da blusa. Para ela ficar eletrizada ocorre uma diferença de carga entre a blusa e o corpo.
- Porque ao retirarmos nós atritamos a blusa. Ela fica eletrizada.
- Porque durante o dia ela fica em atrito com o corpo e quando retiramos ela está carregada.
- Ocorre a troca de carga quando a blusa tem contato com o corpo. Quando a retiramos as cargas do meio ambiente e da blusa se atritam fazendo que então se eletrize.
- Ocorre a troca de carga quando a blusa tem contato com o corpo. Quando a retiramos as cargas do meio ambiente e da blusa se atritam fazendo que então se eletrize.
- Quando a blusa está no corpo ocorre uma troca de cargas entre o corpo e a blusa. Quando retiramos a blusa as cargas do meio e da blusa se atritam modificando a carga. Se eletrizando.
- Quando a blusa está no corpo ocorre uma troca de cargas entre o corpo e a blusa, quando retiramos a blusa as cargas do meio e da blusa se atritam modificando a carga e se eletrizando.
- Quando a blusa está no corpo ocorre uma troca de cargas entre o corpo e a blusa. Quando a retiramos blusa as cargas do meio e da blusa se atritam modificando a carga e se eletrizando.

- Ocorre a troca de carga entre a blusa e o corpo quando a blusa está em contato com o corpo sem nada assim quando a retiramos essa carga é modificada e fica eletrizada.
- Porque durante o dia ela fica em atrito com o corpo e quando a retiramos ela está carregada.
- A blusa fica em atrito com o corpo quando retiramos ela está carregada.
- A blusa fica em atrito com o corpo quando retiramos ela está carregada.
- Porque durante o dia ela fica em atrito com o corpo e ao tira-la ela está carregada (eletrizada).
- Fica eletrizada porque esteve em atrito com o corpo.
- Porque o nosso corpo está carregado, devido ao atrito que ocorre entre a blusa e o corpo. Podemos afirmar que nosso corpo está carregado positivamente.
- Porque o atrito gerado pelo corpo e a blusa gera a eletricidade, e quando retiramos a roupa essa energia é descarregada.
- Por causa do atrito entre o corpo e a blusa que produz eletricidade e quando tiramos a roupa essa energia é descarregada.
- A blusa de lã fica eletrizada porque passa um tempo se atritando com o corpo. Pode-se afirmar que a blusa e o corpo possuíam cargas diferentes.
- A blusa de lã se atrita ao corpo e fica, então, eletrizada. São transferidas as cargas recebidas pelo nosso corpo durante todo o dia.
- Porque a blusa fica em atrito com o nosso corpo e quando dois corpos, neutros eletricamente ou não, se atritam, há troca de carga e os corpos ficam eletrizados, o que causa efeitos como o arrepio de cabelos e pequenas faíscas quando finaliza-se esse atrito.
- Por causa do atrito que a blusa faz com o corpo.

5. Sob certas condições um carro em movimento eletriza-se, principalmente se o clima estiver seco, podendo produzir um choque elétrico em seu ocupante, quando este deixa o carro.

a) Explique por que isso acontece.

- Porque durante o movimento, o carro sofre atrito com o solo e, como o pneu é de borracha o carro não descarrega-se podendo então, posteriormente, descarregar em seu ocupante.
- Porque durante o movimento, o carro sofre atrito com o solo e, como o pneu é de borracha o carro não descarrega-se podendo então, posteriormente, descarregar em seu ocupante.
- Porque durante o movimento, o carro sofre atrito com o solo e, como o pneu é de borracha o carro não descarrega-se podendo então, posteriormente, descarregar em seu ocupante.
- Porque durante o movimento, o carro sofre atrito com o solo e, como o pneu é de borracha o carro não descarrega-se podendo então, posteriormente, descarregar em seu ocupante.
- Porque o carro carrega-se ao andar e descarrega-se quando a pessoa sai e toca no chão.

- Porque o carro carrega-se ao andar e descarrega-se quando a pessoa sai e toca no chão.
- Porque o carro faz contato com o ar e com a terra, provocando o choque.
- Porque o carro têm atrito com o ar e não se descarrega por causa dos pneus, e quando a pessoa sai e faz contato com o carro ele se descarrega na pessoa.
- Pois ficamos atritando dentro do carro, quando saímos, há um choque ao pisarmos no chão.
- Pois ele sofria atrito constante ao mover-se dentro do carro e ao sair, por não possuir mais os pneus isolantes, a pessoa sofre o atrito direto com o meio, sofrendo um choque.
- Por causa do atrito do carro com a pessoa que torna o corpo carregado.
- A pessoa sofre um atrito no carro e isso deixa o seu corpo carregado.
- A pessoa sofre um atrito no carro e isso deixa o seu corpo carregado.
- O ocupante fica muito tempo se balançando, atritando dentro do carro, quando sai do carro ele não tem mais o pneu isolante, havendo um choque térmico.
- Por que a pessoa fica se mexendo e atritando o carro, então quando a pessoa coloca o pé no chão, faz terra, e leva um choque.
- Com o carro em movimento, a pessoa que está dentro ta se eletrizando, quando ela desce do carro os pneus são isolantes; colocando em contato com a “terra” provoca um choque elétrico.
- O corpo da pessoa fica entrado em atrito com o carro conforme a pessoa se mexe. E quando a pessoa está dentro do carro ela não sente nada porque os pneus do carro são isolantes. Mas quando a pessoa sair do carro e tocar em algum objeto ela sentirá um choque.
- Por causa do atrito do carro, com a pessoa que está dentro.
- Por causa do atrito do carro, com a pessoa que está dentro.
- Por causa do atrito do carro com o ocupante, ficando assim o carro eletrizado.
- Por causa do atrito do carro com o ocupante, ficando assim o carro eletrizado
- Por causa do atrito do motorista com o carro.
- Por causa do atrito do motorista com o carro.
- Por causa do atrito do motorista com o carro.
- Por causa do atrito do carro com o ocupante, ficando assim o carro eletrizado.
- Por causa do atrito do carro com a pessoa que está dentro do carro.
- Por causa do atrito do carro com a pessoa que está dentro.
- Porque o carro troca cargas com os passageiros, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta suas cargas quando está em clima quente.
- Porque o carro troca cargas com os passageiros, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta suas cargas quando está em clima quente.
- Porque o carro troca cargas com os passageiros, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta as suas cargas e o clima seco ajuda.
- Porque o carro troca cargas com os passageiros, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta as suas cargas e o clima seco ajuda.
- Porque o carro troca cargas com os passageiros, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta as suas cargas e o clima seco ajuda.
- Porque o carro troca cargas com os passageiros, o chão e meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta as cargas com o clima seco.
- Por causa do atrito do carro com a pessoa que está dentro.
- Por causa do atrito do carro com a pessoa.

- Por causa do atrito do carro com a pessoa.
- Porque ocorre um atrito da pessoa que está dentro do carro com o carro.
- Porque durante o trajeto o corpo está em atrito, mas não sente porque está isolado. Ao descarregar, o corpo leva choque.
- Isso ocorre, porque quando estamos dentro do carro nos atritamos com o banco e ficamos carregados eletricamente, entretanto, o carro funciona como um isolante. Quando descemos do carro entramos em contato com outro corpo e levamos um choque.
- Porque o carro é isolado graças aos pneus e quando você desce essa energia é descarregada.
- Porque o carro é isolado por causa de seus pneus e quando a pessoa sai a energia é descarregada.
- Porque o carro estava em atrito e ao deixar o carro, ele não sofre mais atrito, pois ele descarrega todo o atrito que sofreu.
- Enquanto a pessoa está dentro do carro, a carga elétrica do carro é isolada pelos pneus de borracha, sendo assim, quando a pessoa faz contato com a Terra, descarrega essa energia, podendo dar choque.
- Os pneus do carro são de borracha (um isolante natural) que não permite que a pessoa descarregue a energia. Quando ela pisa os pés no chão, não há mais um isolante, mas sim um contato direto, o que permite a descarga e propicia até mesmo um choque.
- Enquanto a pessoa está dentro do carro as cargas elétricas são isoladas pelos pneus, quando a pessoa entra em contato com o chão descarrega essa energia podendo causar choque.

b) Por que dificilmente isso ocorrerá se o clima for úmido?

- Porque quanto mais umidade, menos atrito em dia de chuva, por exemplo, os carros derrapam (a água preenche as lacunas microscópicas do solo).
- Porque quanto mais umidade, menos atrito em dia de chuva, por exemplo, os carros derrapam (a água preenche as lacunas microscópicas do solo).
- Porque a umidade dificulta a eletrização.
- Porque a umidade dificulta a eletrização.
- Porque a umidade dificulta a transferência de energia.
- Porque a umidade dificulta a transferência de energia.
- Porque a umidade não permite troca de carga e o seco sim.
- Porque a umidade dificulta a eletrização.
- Porque a umidade não permite uma troca de carga tão boa quanto há no clima seco.
- A umidade relativa do ar interfere na intensidade da troca de cargas durante o atrito.
- Porque a umidade dificulta o atrito.
- Porque a umidade dificulta o atrito.
- Porque a umidade dificulta o atrito.
- A umidade relativa do ar dificulta a transferência de cargas.
- Porque a umidade prejudica o processo de transferência de cargas.
- Porque a umidade prejudica que a carga elétrica passe, dificultando a sua passagem.

- A umidade prejudica o processo de carga elétrica.
- Porque com o tempo úmido, é mais difícil das cargas se atritarem.
- Porque com o tempo úmido, é mais difícil das cargas se atritarem.
- Porque o clima úmido não favorece a eletrização, é mais difícil de ocorrer atrito.
- Porque com o clima úmido fica difícil de ocorrer atrito.
- Porque quando fica úmido elas não tem a facilidade de se deslocar.
- Porque quando está úmido não tem a mesma facilidade de se deslocar.
- Porque com o clima úmido fica difícil de ocorrer atrito.
- Porque a umidade dificulta a eletrização do carro.
- Porque a umidade dificulta a eletrização do carro.
- Porque o carro não fica tão quente. E o meio úmido se torna isolante para a troca de cargas.
- Porque o carro não fica tão quente. E o meio úmido se torna isolante para a troca de cargas.
- Porque o carro não fica tão quente. E o meio úmido se torna isolante para a troca de cargas.
- Porque o carro não fica tão quente. E o meio úmido se torna isolante para a troca de cargas.
- Porque o carro não fica tão quente. E o meio úmido se torna isolante para a troca de cargas.
- Porque o carro dificilmente ficará tão quente quanto no clima seco não aumentando tanto a carga elétrica (meio isolante).
- Porque a umidade dificulta a eletrização do carro.
- Porque a umidade dificulta a eletrização do carro.
- Porque a umidade dificulta a eletrização do carro.
- Porque a umidade dificulta a eletrização.
- Porque a superfície está úmida, então o contato é diferente e quase não há atrito.
- Isso ocorrerá porque o atrito será diferente devido a superfície lisa.
- Porque tem menos atrito.
- Por ocorrer menor atrito.
- Porque a superfície, por ser úmida, transmitirá menos atrito.
- Porque a umidade “ameniza” um pouco a carga elétrica das coisas.
- Porque a umidade do ar, ou seja, a água, dificulta a propagação das cargas elétricas que ocorre porque a eletricidade se propaga mas dificilmente ao meio úmido.
- Porque a umidade tira um pouco a eletricidade dos carros.

6. Ao aterrarmos um pára-raios, elétrons livres podem fluir da Terra para o condutor ou do condutor para a Terra, conforme a aproximação ou o afastamento das nuvens carregadas. Explique em que circunstâncias ocorrem uma ou outra coisa.

- Os elétrons livres irão fluir da Terra para o condutor se a nuvem estiver carregada positivamente. Se a nuvem estiver carregada negativamente ocorrerá um afastamento devido à repulsão dos elétrons do condutor e da nuvem.

- Os elétrons livres irão fluir da Terra para o condutor se a nuvem estiver carregada positivamente. Se a nuvem estiver carregada negativamente ocorrerá um afastamento devido à repulsão dos elétrons do condutor e da nuvem.
- Os elétrons livres irão fluir da Terra para o condutor se a nuvem estiver carregada positivamente. Se a nuvem estiver carregada negativamente ocorrerá um afastamento devido à repulsão dos elétrons do condutor e da nuvem.
- Os elétrons livres irão fluir da Terra para o condutor se a nuvem estiver carregada positivamente. Se a nuvem estiver carregada negativamente ocorrerá um afastamento devido à repulsão dos elétrons do condutor e da nuvem.
- Se uma nuvem positiva se aproxima do condutor os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor, porque os opostos se atraem. Se uma nuvem negativa se aproximar acontecerá o oposto.
- Se uma nuvem positiva se aproxima do condutor os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor, porque os opostos se atraem. Se uma nuvem negativa se aproximar acontecerá o oposto.
- Se uma nuvem positiva se aproxima do condutor os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor, porque os opostos se atraem. Se uma nuvem negativa se aproximar acontecerá o oposto.
- Se uma nuvem positiva se aproxima do condutor os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor, porque os opostos se atraem. Se uma nuvem negativa se aproximar acontecerá o oposto.
- Se uma nuvem positiva se aproxima do condutor os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor, porque os opostos se atraem. Se uma nuvem negativa se aproximar acontecerá o oposto.
- Terra para o condutor – quando as nuvens são carregadas positivamente a Terra seduz elétrons para neutralizá-la. Condutor para Terra quando as nuvens são carregadas negativamente elas cedem os seus elétrons para Terra neutralizando sua eletricidade.
- Se a nuvem for negativa os elétrons do pára-raios, os elétrons, vão se afastar se for positiva vão aproximar, eles se atraem.
- Se a nuvem for positiva os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor, se a nuvem for negativa os elétrons vão fluir do condutor para a Terra.
- Se a nuvem for positiva os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor, se a nuvem for negativa os elétrons vão fluir do condutor para a Terra.
- Se a nuvem se aproximar do pára-raios com cargas positivas, os elétrons sobem da Terra neutralizando esta nuvem; se a nuvem for com cargas os elétrons saem da nuvem e vão para terra.
- Se a nuvem estiver carregada positivamente, os elétrons da Terra neutralizam a nuvem pelo pára-raios. Já se a nuvem, estiver carregada negativamente, os elétrons descem pelo pára-raios e descarregam na Terra.
- Se chega uma nuvem carregada de carga positiva (prótons), a Terra vai fazer com que suba cargas negativas (elétrons), já se uma nuvem carregada de carga negativa (elétrons), passa pelo pára-raios, faz com que desça os elétrons para a Terra.
- Se a nuvem for carregada de carga positiva ocorrerá da Terra para o condutor, já se a nuvem possuir carga negativa será do condutor para a Terra.

- Se a nuvem for positiva os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor e se a nuvem for negativa os elétrons livres vão fluir do condutor para a Terra.
- Se a nuvem for positiva os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor e se a nuvem for negativa os elétrons livres vão fluir do condutor para a Terra.
- Se a nuvem for positiva os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor e se a nuvem for negativa os elétrons livres vão fluir do condutor para a Terra.
- Se a nuvem for positiva os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor e se a nuvem for negativa os elétrons livres vão fluir do condutor para a Terra.
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer.
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer.
- Se a nuvem for positiva os elétrons livres vão fluir da Terra para o condutor e se a nuvem for negativa os elétrons livres vão fluir do condutor para a Terra.
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer.
- Se a nuvem for positiva os elétrons sobem, porque cargas opostas se atraem e se a nuvem for negativa eles descem, porque cargas iguais se repelem
- Se a nuvem for negativa os elétrons do pára-raios os elétrons vão se afastar se for positiva vão se aproximar, eles se atraem.
- Se a nuvem for negativa os elétrons do pára-raios os elétrons vão se afastar se for positiva vão se aproximar, eles se atraem.
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão se aproximar da nuvem, eles se atraem. Se a nuvem for negativa os elétrons vão se repelir e descer para a Terra.
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão se aproximar da nuvem, eles se atraem. Se a nuvem for negativa os elétrons vão se repelir e descer para a Terra.
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão se aproximar da nuvem, eles se atraem. Se a nuvem for negativa os elétrons vão se repelir e descer para a Terra.
- Se a nuvem for negativa os elétrons do pára-raios os elétrons vão se afastar se for positiva vão se aproximar, eles se atraem.
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer.
- Se a nuvem for positiva os elétrons sobem, porque cargas opostas se atraem e se a nuvem for negativa eles descem, porque cargas iguais se repelem.
- Se a nuvem for positiva os elétrons sobem, porque cargas opostas se atraem e se a nuvem for negativa eles descem, porque cargas iguais se repelem.
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer.
- Quando uma nuvem positiva se aproxima os eletros se aproxima deste corpo. Quando uma nuvem negativa se aproxima os elétrons se afastam para deixar os prótons mais próximos. Isso ocorre para equilibrar as cargas evitando as cargas elétricas.
- Quando uma nuvem é carregada de prótons ela se aproxima, já quando ele é carregada de elétron ela se afasta.
- Quando uma nuvem é carregada de prótons ela se aproxima, já quando ele é carregada de elétron ela se afasta.
- Quando uma nuvem é carregada de prótons ela se aproxima, já quando ele é carregada de elétron ela se afasta.

- Quando uma nuvem positiva se aproxima, elétrons fluem da Terra para o condutor e quando uma nuvem negativa se aproxima elétrons fluem do condutor para a Terra.
- Se a nuvem estiver carregada positivamente, sua tendência é que os elétrons da Terra subam da Terra para o condutor. Se a nuvem estiver carregada negativamente seus elétrons descem através do pára-raios do condutor para a Terra.
- O fluxo de elétrons varia conforme a carga elétrica das nuvens daonde vêm os raios. No caso de a carga ser positiva a tendência é que o fluxo suba da Terra para o condutor. No caso de uma carga negativa, o pára-raios capta e estes vão em direção à Terra a fim de ser descarregado.
- Se as nuvens estiverem carregadas positivamente sua tendência é de que os elétrons da Terra subam para o condutor.

7. Um objeto eletrizado positivamente (indutor) é aproximado de um papel alumínio pendurado por um fio isolante.

a) O que acontecerá com os elétrons livres do papel alumínio?

- Serão atraídos pelos prótons do objeto eletrizados positivamente.
- Serão atraídos pelos prótons do objeto eletrizados positivamente.
- Serão atraídos pelos prótons do objeto eletrizados positivamente.
- Serão atraídos pelos prótons do objeto eletrizados positivamente.
- Se aproximarão do indutor.
- Se aproximarão do indutor.
- Serão atraídos pelos prótons do objeto eletrizados positivamente.
- Serão atraídos pelos prótons do objeto eletrizados positivamente.
- Se aproximarão do indutor.
- Os elétrons livres irão passar para o objeto eletrizado positivamente.
- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente.
- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente.
- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente.
- Os elétrons serão transferidos para o objeto positivo.
- Eles vão transferir-se até o objeto que está carregado positivamente.
- Os elétrons livres serão passados para o objeto positivo.
- Eles vão se transferir para aquele objeto eletrizado positivamente.
- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente.
- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente.
- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente.
- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente.
- Não se aproximar do corpo.
- Não se aproximar do corpo.
- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente.
- Os elétrons ficam excitados e se agitam.
- Os elétrons ficam excitados e se agitam.
- Não se aproximar do objeto positivo.
- Não se aproximar do elétron positivo.

- Eles irão se aproximar do objeto eletrizado positivamente.
- Eles irão se aproximar do objeto eletrizado positivamente.
- Eles irão se aproximar do objeto eletrizado positivamente.
- Não se aproximar do objeto positivo.
- Os elétrons ficam excitados e se agitam.
- Os elétrons se agitam e ficam excitados.
- Os elétrons ficam excitados e se agitam.
- Os elétrons ficam excitados e se agitam.
- Eles se deslocarão para a região do papel que fica mais próxima do objeto.
- Os elétrons negativos irão se aproximar mais do corpo positivo, pois cargas elétricas com sinais opostos se atraem
- Os elétrons livres vão querer migrar para o objeto eletrizado positivamente.
- Não vão querer migrar para o objeto.
- Os elétrons livres vão migrar para a parte do papel que está mais próxima do papel eletrizado.
- Os elétrons livres migrarão para o objeto positivamente carregado (os elétrons são atraídos pelos prótons).
- Eles vão ser descarregados no objeto eletrizado positivamente, ou seja, os dois objetos vão se atrair e, como o fio no qual o papel alumínio está pendurado é isolante, o fio não servirá de meio para a propagação das cargas eletrizadas.
- Os elétrons livres irão ao objeto positivamente carregado.

b) Se aterrarmos o alumínio do lado oposto ao indutor, o que acontecerá com as cargas que estavam nesta área (da lâmina metálica)?

- Se atrairão cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- Se atrairão cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- Se atrairão cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- Se atrairão cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- Se atrairão cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- Se atrairão cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- As cargas ficarão negativas. Os elétrons subirão para o alumínio.
- Cairão pois cargas iguais se repelem.
- Se atrairão cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- Se atrairão cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- As cargas ficarão negativas. Os elétrons subirão para o alumínio.
- Cairão pois cargas iguais se repelem.
- Cairão pois cargas iguais se repelem.
- Cairão pois cargas iguais se repelem.
- As cargas que estavam nessa área vão ficar negativas.
- Ficarão negativas.
- As cargas da lâmina metálica ficarão negativas.
- Elas ficarão negativas. Porque aterrando o alumínio as cargas “descerão”.
- Cairão pois cargas iguais se repelem.
- Cairão pois cargas iguais se repelem.
- Cairão pois cargas iguais se repelem.
- Cairão pois cargas iguais se repelem.
- Vão descer.

- As cargas vão descer.
- Cairão pois cargas iguais se repelem.
- As cargas vão se repelir porque cargas iguais se repelem.
- As cargas vão se repelir porque cargas iguais se repelem.
- A mesma coisa pois os elétrons se espalham pelo pedaço do papel alumínio.
- A mesma coisa pois os elétrons se espalham pelo pedaço do papel alumínio.
- A mesma coisa pois os elétrons se espalham pelo pedaço do papel alumínio.
- Os elétrons irão se espalhar pelo pedaço do papel alumínio.
- Os elétrons irão se espalhar pelo pedaço do papel alumínio.
- A mesma coisa pois os elétrons se espalham pelo pedaço do papel alumínio.
- As cargas vão se repelir porque cargas iguais se repelem.
- As cargas vão se repelir porque cargas iguais se repelem.
- As cargas vão se repelir porque cargas iguais se repelem.
- As cargas vão se repelir porque cargas iguais se repelem.
- Os elétrons da Terra subirão e se colocarão na região de maior concentração.
- As cargas dessa área irão subir para os elétrons negativos sem alterar a posição das cargas positivas.
- Os elétrons da Terra vão subir para o alumínio e os prótons ficam quietos.
- Os elétrons sobem para os elétrons.
- Elétrons da Terra migrarão para a região mais próxima do objeto.
- Os elétrons da Terra sobem para o laminado.
- Eles se tornarão negativos pois ocupará o local do corpo oposto.
- Os elétrons da Terra sobem para o laminado.

c) Se desligarmos o contato com a Terra e afastarmos o indutor, o que acontecerá com a carga do alumínio?

- Ficará negativa uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- Ficará negativa uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- Ficará negativa uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- Ficará negativa uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- Ficará negativa uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- Ficará negativa uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- Ficará negativa uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- Ficará negativa uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- Ficará negativa uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- O alumínio ficará carregado.
- Continuará negativa.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.

- O alumínio ficará carregado.
- Fica negativa.
- Desligando o contato com a Terra a carga do alumínio ficará negativa.
- Elas ficarão negativas. Porque será desligado o contato e elas permanecerão como estavam no último momento.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- Fica carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- O alumínio ficará carregado.
- A carga voltará ao normal. Os elétrons irão se separar e deslocarem-se para outras regiões.
- O fluxo de elétrons da Terra para o corpo irá parar e as cargas negativas deixarão de ser atraídas para a extremidade direita.
- A carga do alumínio irá voltar ao normal.
- A carga do alumínio irá voltar ao normal.
- O alumínio ficará negativo.
- Permanece negativa.
- Continuará negativa, pois não tem como descarregar.
- Continuará negativa.

8. Uma régua de plástico é atritada com um pedaço de seda e fica eletrizada negativamente. Ela é, então, aproximada de um papel alumínio suspenso por uma linha isolante. Observa-se que o papel é inicialmente atraído pela régua, mas, ao tocá-la, é repelido.

a) Quem perdeu elétrons na eletrização por atrito?

- Quem perdeu elétrons foi a seda, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- Quem perdeu elétrons foi a seda, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- Quem perdeu elétrons foi a seda, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).

- Quem perdeu elétrons foi a seda, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- Quem perdeu elétrons foi a seda, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- Quem perdeu elétrons foi a seda, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- Quem perdeu elétrons foi a seda, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- Quem perdeu elétrons foi a seda, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- Quem perdeu elétrons foi a seda, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- A régua.
- O papel de alumínio.
- O papel de alumínio.
- O papel de alumínio.
- Quem perdeu elétrons foi a régua.
- A régua.
- Na eletrização por atrito a régua perdeu elétrons.
- A régua.
- A régua.
- A régua.
- A régua.
- A régua.
- A régua.
- A régua.
- A régua.
- A régua.
- Foi a régua.
- O papel de alumínio.
- O papel de alumínio.
- O papel de alumínio.
- O papel de alumínio.
- O papel de alumínio.
- O papel de alumínio.
- Foi a régua.
- A régua.
- A régua.
- Foi a régua.
- A régua.
- A régua, porque ela está muito carregada.
- A régua perdeu os elétrons.
- É a régua.
- A régua.
- A régua perdeu elétrons e ficaram ambos neutros.
- A régua, pois o objeto quando foi atraído era, obviamente positivo. Quando os corpos se repelem é porque suas cargas são semelhantes. Para isso ocorrer só

se a régua perdesse elétrons e ficasse positiva, porque se o papel alumínio perdesse mais elétrons, continuaria positiva e continuariam a se atrair.

- A régua perdeu elétrons.

b) Que processo de eletrização sofreu inicialmente o papel alumínio (antes de ser tocado)?

- Indução, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Indução, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Indução, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Indução, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Indução, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Indução, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Indução, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Indução, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Indução, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Estava em um processo de eletrização positiva até ser atritado.
- Porque o papel alumínio está negativo.
- Porque o papel alumínio está negativo.
- Indução.
- O papel alumínio se atrita e fica negativo.
- O papel alumínio estava positivo, recebendo cargas negativas da régua, por isso estavam sendo atraídos.
- Estava em um processo de eletrização positiva, daí ele se atrita e recebe cargas negativas.
- Ele é positivo e ao sofrer atrito ficará negativo.
- Indução.
- Indução.
- Indução.
- Indução.
- Indução.
- Indução.
- A indução.
- Pelo processo de indução.
- Sofreu um processo de indução.
- Foi quando ele sofreu uma indução.
- Foi quando ele sofreu uma indução.
- Quando ele chegou perto, assim sofrendo um processo de indução.
- Quando ele sofreu uma indução.
- Quando ele chegou perto da régua. Processo de indução.
- Foi quando ele sofreu uma indução.
- Sofreu um processo de indução.
- Sofreu indução.
- O processo de indução.
- Sofreu um processo de indução.
- Processo de indução.
- O processo é o de indução, porque ocorre uma interação entre as cargas elétricas.
- Foi o processo de indução.

- Foi a indução, pois o papel era positivo e a régua negativa e os opostos se atraem.
- O processo foi a indução, pois o papel era positivo e a régua negativa, e os opostos se atraem.
- Eletrização, porque cargas opostas se atraem.
- Eletrização por atração das cargas opostas.
- As cargas opostas se atraem causando eletrização.

c) Explique por que o papel é repelido quando toca a régua.

- Porque ao se tocarem suas cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se.
- Porque ao se tocarem suas cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se.
- Porque ao se tocarem suas cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se.
- Porque ao se tocarem suas cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se.
- Porque ao se tocarem suas cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se.
- Porque ao se tocarem suas cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se.
- Porque ao se tocarem suas cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se.
- Porque ao se tocarem suas cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se.
- É repelido pois recebe os elétrons da régua ficando com a mesma carga da régua, então repelido. Pois quando possuem cargas iguais eles se repelem.
- Porque ficam com a mesma carga.
- Porque ficam com a mesma carga.
- Porque possuem mesma carga.
- Pois quando toca a régua, por terem cargas iguais, se repelem.
- Porque eles ficam com cargas iguais e cargas iguais se repelem.
- Quando eles têm cargas iguais então eles se afastam.
- É porque eles têm cargas iguais, então eles se afastarão.
- Porque ficam com as mesmas cargas.
- Porque ficam com as mesmas cargas.
- Porque ficam com as mesmas cargas.
- Porque ficam com as mesmas cargas.
- Porque ficam com as mesmas cargas.
- Porque ficam com as mesmas cargas.
- Porque a régua está eletrizada negativamente e o papel é negativo.
- Porque a régua está eletrizada negativamente e o papel é negativo.
- Porque as suas cargas ficam iguais ao se tocarem. Sendo antes de cargas diferentes.
- Porque as suas cargas são diferentes e quando se tocam ficam iguais.
- Porque suas cargas inicialmente são diferentes mas quando se tocam ficam iguais.
- Porque suas cargas são diferentes e quando se encostam suas cargas ficam iguais.
- Porque suas cargas inicialmente são diferentes mas quando se tocam ficam iguais.
- Porque as suas cargas ficam iguais.
- Porque a régua está eletrizada negativamente e o papel é negativo.
- Porque a régua está eletrizada negativamente e o papel é negativo.

- Porque a régua está eletrizada negativamente e o papel é negativo.
- Porque a régua está eletrizada negativamente e o papel é negativo.
- Porque as cargas se equilibrarão e eles não se atraem mais.
- Porque as cargas são opostas.
- Porque as cargas são opostas.
- Porque eles ficam com a mesma quantidade de elétrons, então não se atraem.
- Pois eles ficam com a mesma quantidade de elétrons, então não se atraem mais.
- Porque têm cargas iguais.
- Porque as cargas já estavam iguais em ambos os corpos, ou seja, ambos já eram eletrizados positivamente, conseqüentemente se repelem.
- Porque eles têm cargas iguais.

9. Supondo que um objeto carregado é aproximado do eletroscópio, que tipo de eletrização é esperada na antena do instrumento?

- Indução, pois o ponteiro se movimenta por causa da atração que ocorre entre ele e o objeto.
- Indução, pois o ponteiro se movimenta por causa da atração que ocorre entre ele e o objeto.
- Indução.
- Indução.
- Indução.
- Indução.
- Indução.
- Indução.
- Indução.
- Que o ponteiro do eletroscópio se movimenta, pois houve a verificação de carga elétrica do objeto.
- O ponteiro se movimenta. Quando o objeto se aproxima, a carga diminui, quando se afasta, aumenta.
- O ponteiro se movimenta. Quando o objeto se aproxima, a carga diminui, quando se afasta, aumenta.
- O ponteiro mexe mostrando que está carregado o objeto.
- Que o ponteiro se movimenta.
- Que o ponteiro se movimenta.
- É esperado que se mexa.
- Que o ponteiro se movimenta.
- O ponteiro mexe mostrando que está carregado o objeto.
- O ponteiro mexe mostrando que está carregado o objeto.
- O ponteiro mexe mostrando que está carregado o objeto.
- O ponteiro mexe mostrando que está carregado o objeto.
- O ponteiro se movimenta quando o objeto se aproxima e se afasta.
- O ponteiro se movimenta. Quando o objeto se aproxima, a carga diminui, quando se afasta, aumenta.
- O ponteiro mexe mostrando que está carregado o objeto.
- É que o ponteiro se movimenta.
- Que o ponteiro se mexa.
- Que o ponteiro se mexa.

- Que o ponteiro se mexa.
- Que mexa o ponteiro do instrumento.
- Que mexa o ponteiro do instrumento.
- Que mexa o ponteiro do instrumento.
- Que mexa o ponteiro.
- Que mexa o ponteiro.
- O ponteiro se mexa.
- Que o ponteiro se mexa.
- Que o ponteiro mexa-se.
- É esperado que o ponteiro se movimente.
- Espero que ocorra um movimento no ponteiro.
- Espera-se que o ponteiro se movimente.
- Espera-se que o ponteiro se movimente.
- Se for encostado um no outro será contato e se não for encostado será indução.
- A agulha se movimenta de acordo com a eletrização do objeto colocado perto da antena.
- A eletrização do objeto é captada pela antena que repassa para o multímetro como uma alteração no índice zero de carga elétrica.
- O ponteiro se move.

ANEXO B
RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO
PARTE II – Acentuação das Unidades de Significado

1. Quando podemos dizer que um objeto está eletrizado?

- Quando o NÚMERO DE PRÓTONS ESTÁ DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS, ou seja, MAIS POSITIVO OU MAIS NEGATIVO.
- Quando o NÚMERO DE PRÓTONS ESTÁ DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS, ou seja, MAIS POSITIVO OU MAIS NEGATIVO.
- Quando o NÚMERO DE PRÓTONS ESTÁ DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS, ou seja, MAIS POSITIVO OU MAIS NEGATIVO.
- Quando o NÚMERO DE PRÓTONS ESTÁ DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS, ou seja, MAIS POSITIVO OU MAIS NEGATIVO.
- Quando há DIFERENÇA ENTRE OS PRÓTONS E ELÉTRONS de um objeto.
- Quando há DIFERENÇA ENTRE OS PRÓTONS E ELÉTRONS de um objeto.
- Quando tem PRESENÇA DE PRÓTONS OU ELÉTRONS, sendo os prótons positivos e os elétrons negativos.
- Quando possui PRÓTONS E ELÉTRONS EM QUANTIDADES DESIGUAIS, positivamente ou negativamente.
- Quando POSSUI PRÓTONS E ELÉTRONS; quando possui MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS ESTÁ POSITIVAMENTE CARREGADO, quando possui MAIS ELÉTRONS ESTÁ NEGATIVAMENTE CARREGADO.
- Dizemos que um corpo está eletricamente eletrizado quando possui MAIS CARGAS ELÉTRICAS POSITIVAS OU NEGATIVAS.
- Quando ele possui uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele possui uma FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele possui uma FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando o objeto possui GRANDE QUANTIDADE DE CARGAS POSITIVAS OU GRANDE QUANTIDADE DE CARGAS NEGATIVAS.
- É um corpo que tem MAIS CARGAS NEGATIVAS OU POSITIVAS, isto é, quando tem mais NEGATIVAS OU POSITIVAS EM EXCESSO.
- Quando ele POSSUI CARGAS NEGATIVAS OU POSITIVAS disse que o corpo ou objeto está eletrizado. Ou seja prótons (+) e elétrons (-).
- Quando o corpo POSSUI CARGAS POSITIVAS OU NEGATIVAS.
- Quando ele apresenta FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele apresenta FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele apresenta FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS, ele adquire uma carga elétrica.
- Quando ele apresenta FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele apresenta uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele apresenta uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando um corpo apresenta uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando COLOCAMOS UM OBJETO EM ATRITO. Quando ele apresenta uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.

- Quando COLOCAMOS UM OBJETO EM ATRITO. Quando ele apresenta uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele tem a FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele tem uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando há uma FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando há uma FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando há uma FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele tem a FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando BOTAMOS UM OBJETO EM ATRITO. Quando ele apresenta uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando COLOCAMOS O OBJETO EM ATRITO. Quando ele apresenta uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando COLOCAMOS O OBJETO EM ATRITO. Quando ele apresenta uma FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando COLOCAMOS-O EM ATRITO COM OUTRO “OBJETO” (CABELO, ROUPA, ETC.). Quando ele apresenta uma FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele tem MAIS PRÓTONS OU ELÉTRONS.
- Quando ele possui MAIS PRÓTONS OU ELÉTRONS.
- Quando ele tem MAIS PRÓTONS OU MENOS ELÉTRONS.
- Quando ele tem MAIS PRÓTONS OU ELÉTRONS.
- Quando o NÚMERO DE PRÓTONS É DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS.
- Quando há MAIS PRÓTONS OU MAIS ELÉTRONS, isto é, quando está CARREGADO POSITIVAMENTE OU NEGATIVAMENTE.
- Quando POSSUI CARGA ELÉTRICA e, em contato com o eletroscópio eletrônico, CAUSA ALTERAÇÕES NO MULTÍMETRO. Essa carga elétrica possui uma DIFERENÇA ENTRE CARGA POSITIVA E NEGATIVA, ou seja, uma das duas está em maior quantidade. A ELETRIZAÇÃO PODE OCORRER POR ATRITO.
- Quando há MAIS PRÓTONS OU ELÉTRONS.

2. Segundo o experimento, como é possível proceder para determinar se o corpo eletrizado está carregado:

a) positivamente;

- Primeiramente, é possível IDENTIFICA-LO A PARTIR DO MATERIAL – se for um corpo isolante e depois de acordo COM O MOVIMENTO DA ANTENA DO ELETROSCÓPIO ELETRÔNICO.
- Primeiramente, é possível IDENTIFICA-LO A PARTIR DO MATERIAL – se for um corpo isolante e depois de acordo COM O MOVIMENTO DA ANTENA DO ELETROSCÓPIO ELETRÔNICO.
- Primeiramente, é possível IDENTIFICA-LO A PARTIR DO MATERIAL – se for um corpo isolante e depois de acordo COM O MOVIMENTO DA ANTENA DO ELETROSCÓPIO ELETRÔNICO.

- Primeiramente, é possível IDENTIFICA-LO A PARTIR DO MATERIAL – se for um corpo isolante e depois de acordo COM O MOVIMENTO DA ANTENA DO ELETROSCÓPIO ELETRÔNICO.
- Se o CORPO REPELIR OUTRO CORPO COM CARGA POSITIVA, É PORQUE ELE É POSITIVO.
- Se um CORPO REPELIR OUTRO CORPO POSITIVO ELE TAMBÉM É POSITIVO.
- MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS.
- Quando o corpo tem MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS.
- Quando possui MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS.
- Deverá apresentar um NÚMERO DE PRÓTONS MAIOR QUE O NÚMERO DE ELÉTRONS, o que significa que NO ATRITO COM OUTRO CORPO ELE PERDE SEUS ELÉTRONS.
- Quando APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Se RETIRARMOS ELÉTRONS DOS ÁTOMOS DE UM CORPO, ele ficará com NÚMEROS DE PRÓTONS MAIOR QUE OS DE ELÉTRONS, a CARGA POSITIVA MAIOR QUE A NEGATIVA.
- É possível perceber, quando um objeto está carregado positivamente APROXIMANDO DE OUTRO POSITIVO, ELES SE REPELEM.
- Se ele SE APROXIMA DE UMA CARGA NEGATIVA ELE SE ATRAI CEDENDO ELÉTRONS E FICANDO COM MAIOR CARGA POSITIVA (OS PRÓTONS).
- Quando ele estiver CARREGADO COM MAIS PRÓTONS DO QUE ELÉTRONS, ou seja, o CORPO ENTRA EM ATRITO CEDENDO ELÉTRONS PARA O OUTRO CORPO. ENTÃO, SOBRARÁ MAIS PRÓTONS.
- Quando aproximarmos um CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELIREM, concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando aproximarmos um CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELIREM, concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando aproximarmos um CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELIREM, concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando aproximarmos um CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELIREM, concluímos que o corpo está carregado positivamente.
- Quando o NÚMERO DE PRÓTONS É SUPERIOR AO DE ELÉTRONS.
- Quando o NÚMERO DE PRÓTONS É SUPERIOR AO DE ELÉTRONS. Pegando um CORPO CARREGADO NEGATIVAMENTE, SE HOVER ATRAÇÃO, É POSITIVO.
- Quando APROXIMARMOS UM CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO ESTÁ CARREGADO POSITIVAMENTE.
- Quando ele tem uma FALTA DE ELÉTRONS.
- Quando ele tem uma FALTA DE ELÉTRONS.

- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO. Desse modo CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO. Desse modo CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO. Desse modo CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO. Desse modo CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO. Desse modo CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO. Desse modo CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- Ele está positivo quando tem uma FALTA DE ELÉTRONS.
- Quando tem FALTA DE ELÉTRONS.
- Quando ele tem uma FALTA DE ELÉTRONS.
- Quando tem uma FALTA DE ELÉTRONS.
- Quando ele possui MAIS PRÓTONS.
- Quando o corpo possui MAIS PRÓTONS.
- Quando o corpo possui MAIS PRÓTONS.
- Quando o corpo possui MAIS PRÓTONS.
- Quando o corpo tem MAIS PRÓTONS.
- APROXIMANDO-SE UM OBJETO POSITIVAMENTE CARREGADO, DE OUTRO TAMBÉM CARREGADO POSITIVAMENTE, ELES SE REPELEM.
- SE O CORPO ESTIVER CARREGADO POSITIVAMENTE E ENTRAR EM CONTATO COM OUTRO POSITIVO, ELES SE REPELEM, SE ENTRA EM CONTATO COM UM NEGATIVO SE ATRAEM.
- O PONTEIRO (DO ELETROSCÓPIO) SE MOVERÁ PARA A DIREITA.

b) negativamente;

- Precisa ser um CORPO COMPOSTO DE UM MATERIAL CONDUTOR. Assim, a ANTENA SE MOVERÁ.
- Precisa ser um CORPO COMPOSTO DE UM MATERIAL CONDUTOR. Assim, a ANTENA SE MOVERÁ.

- Precisa ser um CORPO COMPOSTO DE UM MATERIAL CONDUTOR. Assim, a ANTENA SE MOVERÁ.
- Precisa ser um CORPO COMPOSTO DE UM MATERIAL CONDUTOR. Assim, a ANTENA SE MOVERÁ.
- SE ATRAIR ESTE CORPO ELE POSSUI CARGA NEGATIVA. (N.A.: REFERINDO-SE A RESPOSTA ANTERIOR)
- SE O CORPO ATRAIR UM CORPO POSITIVO ELE É NEGATIVO, porque CARGAS DIFERENTES SE ATRAEM.
- MAIS ELÉTRONS QUE PRÓTONS.
- Quando o corpo tem MAIS ELÉTRONS QUE PRÓTONS.
- Quando possui MAIS ELÉTRONS QUE PRÓTONS.
- Deverá apresentar um NÚMERO DE ELÉTRONS MAIOR QUE O NÚMERO DE PRÓTONS, o que significa que DURANTE UM ATRITO ELE RECEBE ELÉTRONS DE OUTRO CORPO.
- Quando APROXIMARMOS UM CORPO NEGATIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM CONCLUÍMOS QUE O CORPO ESTÁ CARREGADO NEGATIVAMENTE.
- Quando APROXIMARMOS UM CORPO NEGATIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM CONCLUÍMOS QUE O CORPO ESTÁ CARREGADO NEGATIVAMENTE.
- Quando APROXIMARMOS UM CORPO NEGATIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM CONCLUÍMOS QUE O CORPO ESTÁ CARREGADO NEGATIVAMENTE.
- SE FORNECERMOS ELÉTRONS A UM CORPO, ELE FICARÁ COM MUITOS ELÉTRONS, A CARGA NEGATIVA FICARÁ MAIOR QUE A POSITIVA.
- Para perceber que está negativo, é preciso ter MAIS ELÉTRONS DO QUE PRÓTONS. Então QUANDO ENTRA EM ATRITO, O CORPO RECEBE MAIS ELÉTRONS, FICANDO NEGATIVO.
- SE DOIS OBJETOS AMBOS CARREGADOS FOREM APROXIMADOS UM DOS OUTROS, A FORÇA ENTRE ELES É REPULSIVA. E O QUE RECEBE OS ELÉTRONS FICA COM MAIOR CARGA NEGATIVA, DO QUE POSITIVA.
- Quando o corpo tem MAIS ELÉTRONS DO QUE PRÓTONS, ou seja, O CORPO RECEBE MAIS ELÉTRONS DO QUE JÁ POSSUI. A CARGA POSITIVA (PRÓTONS) PERMANECERÁ A MESMA, JÁ A CARGA NEGATIVA AUMENTARÁ.
- QUANDO APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO DE OUTRO E ELES SE ATRAEM, CONCLUÍMOS QUE O CORPO ESTÁ CARREGADO NEGATIVAMENTE.
- QUANDO APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO DE OUTRO E ELES SE APROXIMAM (ATRAEM-SE), CONCLUÍMOS QUE ESTE É CARREGADO NEGATIVAMENTE.
- QUANDO APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO DE OUTRO E ELES SE ATRAÍREM, CONCLUÍMOS QUE O CORPO ESTÁ CARREGADO NEGATIVAMENTE.
- ELÉTRONS EM EXCESSO.
- Quando possui ELÉTRONS EM EXCESSO. Pegando UM CORPO CARREGADO NEGATIVAMENTE, SE HOVER RETRAÇÃO É NEGATIVO.

- QUANDO APROXIMAMOS UM CORPO POSITIVO DE OUTRO E ELES SE ATRAÍREM, CONCLUÍMOS QUE O CORPO ESTÁ CARREGADO NEGATIVAMENTE.
- Quando ele tem EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele tem EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Os ELÉTRONS EM EXCESSO se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter CARGA NEGATIVA MAIOR QUE A POSITIVA.
- Os ELÉTRONS EM EXCESSO se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter CARGA NEGATIVA MAIOR QUE A POSITIVA.
- Os ELÉTRONS EM EXCESSO se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter CARGA NEGATIVA MAIOR QUE A POSITIVA.
- Os ELÉTRONS EM EXCESSO se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter CARGA NEGATIVA MAIOR QUE A POSITIVA.
- Os ELÉTRONS EM EXCESSO se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter CARGA NEGATIVA MAIOR QUE A POSITIVA.
- Os ELÉTRONS EM EXCESSO se espalharão pelo corpo induzido que dessa forma, passa a ter CARGA NEGATIVA MAIOR QUE A POSITIVA.
- Ele está negativo quando tem EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando tem EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele tem EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele tem um EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando tem um EXCESSO DE ELÉTRONS.
- Quando ele possui MAIS ELÉTRONS.
- Quando o corpo possui MAIS ELÉTRONS.
- Quando o corpo possui MAIS ELÉTRONS.
- Quando o corpo possui MAIS ELÉTRONS.
- Quando o corpo tem MAIS ELÉTRONS.
- APROXIMANDO-SE UM OBJETO NEGATIVAMENTE CARREGADO COM OUTRO POSITIVAMENTE NEGATIVO, nota-se que ELES SE ATRAEM.
- É o mesmo processo. SE ENTRA EM CONTATO COM UMA CARGA NEGATIVA, HÁ REPELIMENTO. SE A OUTRA CARGA FOR POSITIVA, HÁ ATRAÇÃO DE CARGAS.
- O PONTEIRO (DO ELETROSCÓPIO) FICARÁ INERTE.

3. Você concorda com a seguinte afirmação: “Uma caneta é considerada neutra eletricamente, pois não possui nem cargas positivas, nem cargas negativas?” Por que?

- SIM. Pois possui o MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS. Porém, se ela sofrer atrito, poderá ficar com carga positiva ou negativa dependendo do material.
- SIM. Pois possui o MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS. Porém, se ela sofrer atrito, poderá ficar com carga positiva ou negativa dependendo do material.
- SIM. Pois possui o MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS. Porém, se ela sofrer atrito, poderá ficar com carga positiva ou negativa dependendo do material.

- SIM. Pois possui o MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS. Porém, se ela sofrer atrito, poderá ficar com carga positiva ou negativa dependendo do material.
- SIM, ELA SOMENTE POSSUIRÁ CARGA APÓS SOFRER ATRITO.
- SIM, ELA SOMENTE POSSUIRÁ CARGA APÓS SOFRER ATRITO.
- NÃO, ELA POSSUI CARGA ELÉTRICA MAS ESTÁ EM EQUILÍBRIO.
- NÃO, POIS ELA POSSUI CARGAS ELÉTRICAS MAS ESTÃO EM EQUILÍBRIO.
- NÃO, ELA POSSUI CARGA MAS ESTÃO EM EQUILÍBRIO.
- NÃO, pois ela possui CARGAS EM EQUILÍBRIO que ao serem atritadas sofrerão modificações de sua quantidade de carga.
- NÃO, porque se ela é considerada neutra possui o MESMO NÚMERO DE CARGA POSITIVA E NEGATIVA.
- NÃO, porque se ela é considerada neutra possui o MESMO NÚMERO DE CARGA POSITIVA E NEGATIVA.
- NÃO, porque se ela é considerada neutra possui o MESMO NÚMERO DE CARGA POSITIVA E NEGATIVA.
- NÃO, porque a caneta possui CARGAS EM EQUILÍBRIO que quando são atritadas sofrerão modificações de sua quantidade de carga.
- NÃO, porque ela possui cargas, só que as CARGAS ESTÃO IGUAIS, EM EQUILÍBRIO.
- A caneta POSSUI CARGA, SÓ QUE ESTÃO EM MESMO NÚMERO elas tem CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS MAS ESTÃO EM EQUILÍBRIO.
- NÃO. HÁ CARGA POSITIVA E NEGATIVA, SÓ QUE ELAS ESTÃO EM EQUILÍBRIO.
- NÃO PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS IGUAIS.
- NÃO PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS IGUAIS.
- NÃO, PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS IGUAIS.
- NÃO. PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS.
- NÃO concordo, pois ela possui o NÚMERO DE CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS DE MESMO VALOR.
- NÃO concordo, pois ela possui o NÚMERO DE CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS DE MESMO VALOR.
- NÃO, porque ela POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS.
- NÃO, porque ela possui CARGA POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.
- SIM, porque ELA É FEITA DE MATERIAIS ISOLANTES E CONDUTORES; mas ela possui CARGAS POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.
- NÃO. Porque se ela tem ATRITO COM UM ALGUM CORPO, A SUA CARGA SE MODIFICA.
- NÃO. Porque se ela tem ATRITO COM UM ALGUM CORPO, A SUA CARGA SE MODIFICA.
- NÃO. Porque se ela tem ATRITO COM UM ALGUM CORPO, A SUA CARGA SE MODIFICA, alterando o ponteiro do eletroscópio.
- NÃO, porque se ela se ATRITA COM UM CORPO SUA CARGA SE MODIFICA alterando o ponteiro do eletroscópio eletrônico.
- NÃO, porque se ela se ATRITA COM UM CORPO SUA CARGA SE MODIFICA e o ponteiro do eletroscópio eletrônico se mexe.
- NÃO, porque se ela é ATRITADA COM ALGUM CORPO SUA CARGA SE MODIFICA.

- NÃO. ELA POSSUI CARGA POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.
- NÃO. ELA POSSUI CARGA POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.
- SIM, porque ELA É FEITA DE MATERIAIS ISOLANTES E CONDUTORES; mas ela possui CARGAS POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.
- NÃO, PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS EM MESMA QUANTIDADE.
- NÃO concordo, pois a CANETA POSSUI CARGA NEGATIVA E POSITIVA, MAS QUANDO ESTÃO NIVELADAS ELA SE ENCONTRA NEUTRA.
- CONCORDO, pois se NÃO POSSUI CARGAS POSITIVAS OU NEGATIVAS OU NEUTRAS É CONSIDERADO NEUTRA.
- SIM, POIS SE VOCÊ DEIXAR UMA CANETA PARADA ELA FICA NEUTRA, O QUE PRODUZ A VARIAÇÃO DE ELETRICIDADE.
- SIM, POIS SE VOCÊ DEIXAR UMA CANETA PARADA ELA FICA NEUTRA, O QUE PRODUZ A VARIAÇÃO DE ELETRICIDADE.
- NÃO, porque mesmo que a caneta seja neutra, ELA TERÁ CARGA POSITIVA E NEGATIVA.
- NÃO, a caneta, assim como qualquer outro objeto, POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS, ela é neutra quando o NÚMERO DE PRÓTONS (+) FOR IGUAL AO NÚMERO DE ELÉTRONS (-).
- NÃO, porque todo o OBJETO POSSUI PRÓTONS E ELÉTRONS, OU SEJA, CORPOS NEGATIVOS E POSITIVOS, GERALMENTE EM EQUILÍBRIO DE QUANTIDADES. Se HÁ ESSE EQUILÍBRIO, A CANETA ESTÁ NEUTRA, mas têm as DUAS CARGAS NA MESMA QUANTIDADE.
- NÃO, a caneta possui o MESMO NÚMERO DE CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS.

4. Por que quando retiramos uma blusa de lã ela fica eletrizada? O que se pode afirmar sobre a quantidade de cargas na blusa e em nosso corpo?

- Porque ela ADQUIRE CARGA POR FICAR EM ATRITO COM O NOSSO CORPO durante o uso. Pode-se afirmar que o NOSSO CORPO PERDERÁ ELÉTRONS PARA A BLUSA, ALTERANDO A CARGA DE AMBOS.
- Porque ela ADQUIRE CARGA POR FICAR EM ATRITO COM O NOSSO CORPO durante o uso. Pode-se afirmar que o NOSSO CORPO PERDERÁ ELÉTRONS PARA A BLUSA, ALTERANDO A CARGA DE AMBOS.
- Porque ela ADQUIRE CARGA POR FICAR EM ATRITO COM O NOSSO CORPO durante o uso. Pode-se afirmar que o NOSSO CORPO PERDERÁ ELÉTRONS PARA A BLUSA, ALTERANDO A CARGA DE AMBOS.
- Porque ela ADQUIRE CARGA POR FICAR EM ATRITO COM O NOSSO CORPO durante o uso. Pode-se afirmar que o NOSSO CORPO PERDERÁ ELÉTRONS PARA A BLUSA, ALTERANDO A CARGA DE AMBOS.
- Porque quando utilizamos a blusa ela SOFRE ATRITO, ficando eletrizada.
- Porque quando utilizamos a blusa SOFREMOS ATRITO, ficando carregada.
- Ela ENTRA EM ATRITO COM O CORPO podendo-se afirmar que ocorre uma eletrização do mesmo.

- Porque ela FICA ATRITANDO COM O CORPO. Podemos afirmar que ocorre uma eletrização.
- Pois ela fica ATRITANDO COM O CORPO, que ocorre uma eletrização do corpo.
- Por passarmos muito tempo com a blusa de lã, houve um ATRITO CONTÍNUO DURANTE O TEMPO ENTRE A BLUSA E O CORPO. Cargas foram trocadas e a blusa ficou mais carregada eletricamente.
- Por causa do ATRITO
- Porque ELA SOFREU UM ATRITO COM O CORPO que a estava usando.
- Porque ELA SOFREU UM ATRITO COM O CORPO que a estava usando.
- Por ficarmos muito tempo com a blusa de lã, ELA ACABA FICANDO EM ATRITO COM O CORPO por muito tempo e ACABA TENDO TROCAS DE CARGAS ELÉTRICAS, a blusa fica mais carregada eletricamente.
- Porque ELA SOFRE UM ATRITO COM O CORPO e pega as cargas do corpo.
- Porque a BLUSA SOFRE UM ATRITO COM O CORPO, UM CEDENDO E O OUTRO RECEBENDO CARGAS.
- A BLUSA SOFRE ATRITO COM O CORPO por muito tempo. E O TECIDO É GERALMENTE NEUTRO ENTÃO ELE ABSORVE MAIS RAPIDAMENTE A CARGA DO CORPO. A blusa tem tendência a receber carga e o corpo a ceder.
- Por causa do ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA. Para ela ficar eletrizada ocorre uma diferença de carga entre a blusa e o corpo.
- Por causa do ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA. Para ela ficar eletrizada ocorre uma diferença de carga entre a blusa e o corpo.
- Pois QUANDO TIRAMOS A BLUSA ESTAMOS ATRITANDO UMA CARGA QUE OCORREU DURANTE O USO DA BLUSA. Ocorre uma DIFERENÇA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- Por causa do ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA. Para ela ficar eletrizada OCORRE UMA DIFERENÇA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- Ao usarmos ela no dia, estaremos ATRITANDO A BLUSA. E só ao tira-la que notamos que HOUVE UMA DIFERENÇA DE CARGA NO CORPO E NA BLUSA.
- Durante o dia, estaremos ATRITANDO A BLUSA. Ao tira-la notaremos que houve uma DIFERENÇA DE CARGA NO CORPO E NA BLUSA.
- Por causa do ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA. Para ela ficar eletrizada ocorre uma DIFERENÇA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- Porque AO RETIRARMOS NÓS ATRITAMOS A BLUSA. Ela fica eletrizada.
- Porque durante o dia ELA FICA EM ATRITO COM O CORPO e quando retiramos ela está carregada.
- Ocorre a TROCA DE CARGA QUANDO A BLUSA TEM CONTATO COM O CORPO. QUANDO A RETIRAMOS AS CARGAS DO MEIO AMBIENTE E DA BLUSA SE ATRITAM FAZENDO QUE ENTÃO SE ELETRIZE.
- Ocorre a TROCA DE CARGA QUANDO A BLUSA TEM CONTATO COM O CORPO. QUANDO A RETIRAMOS AS CARGAS DO MEIO AMBIENTE E DA BLUSA SE ATRITAM FAZENDO QUE ENTÃO SE ELETRIZE.
- Quando a blusa está no corpo OCORRE UMA TROCA DE CARGAS ENTRE O CORPO E A BLUSA. QUANDO RETIRAMOS A BLUSA AS CARGAS DO MEIO E DA BLUSA SE ATRITAM MODIFICANDO A CARGA. Se eletrizando.

- Quando a blusa está no corpo OCORRE UMA TROCA DE CARGAS ENTRE O CORPO E A BLUSA, QUANDO RETIRAMOS A BLUSA AS CARGAS DO MEIO E DA BLUSA SE ATRITAM MODIFICANDO A CARGA E SE ELETRIZANDO.
- Quando a blusa está no corpo OCORRE UMA TROCA DE CARGAS ENTRE O CORPO E A BLUSA, QUANDO RETIRAMOS A BLUSA AS CARGAS DO MEIO E DA BLUSA SE ATRITAM MODIFICANDO A CARGA E SE ELETRIZANDO.
- OCORRE A TROCA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO quando a blusa está em contato com o corpo sem nada, assim QUANDO A RETIRAMOS ESSA CARGA É MODIFICADA e fica eletrizada.
- Porque durante o dia ela FICA EM ATRITO COM O CORPO e quando a retiramos ela está carregada.
- A BLUSA FICA EM ATRITO COM O CORPO quando retiramos ela está carregada.
- A BLUSA FICA EM ATRITO COM O CORPO quando retiramos ela está carregada.
- Porque durante o dia ELA FICA EM ATRITO COM O CORPO e ao tira-la ela está carregada (eletrizada).
- Fica eletrizada porque ESTEVE EM ATRITO COM O CORPO.
- Porque o nosso corpo está carregado, devido ao ATRITO QUE OCORRE ENTRE A BLUSA E O CORPO. Podemos afirmar que nosso corpo está carregado positivamente.
- Porque o atrito gerado pelo corpo e a blusa gera a eletricidade, e quando retiramos a roupa essa energia é descarregada.
- Por causa do ATRITO ENTRE O CORPO E A BLUSA que produz eletricidade e quando tiramos a roupa essa energia é descarregada.
- A blusa de lã fica eletrizada porque PASSA UM TEMPO SE ATRITANDO COM O CORPO. Pode-se afirmar que A BLUSA E O CORPO POSSUÍAM CARGAS DIFERENTES.
- A BLUSA DE LÃ SE ATRITA AO CORPO e fica, então, eletrizada. São TRANSFERIDAS AS CARGAS RECEBIDAS PELO NOSSO CORPO durante todo o dia.
- Porque A BLUSA FICA EM ATRITO COM O NOSSO CORPO e quando dois corpos, neutros eletricamente ou não, se atritam, HÁ TROCA DE CARGA e os corpos ficam eletrizados, o que causa efeitos como o arrepio de cabelos e pequenas faíscas quando finaliza-se esse atrito.
- POR CAUSA DO ATRITO QUE A BLUSA FAZ COM O CORPO.

5. Sob certas condições um carro em movimento eletriza-se, principalmente se o clima estiver seco, podendo produzir um choque elétrico em seu ocupante, quando este deixa o carro.

a) Explique por que isso acontece.

- Porque durante o movimento, O CARRO SOFRE ATRITO COM O SOLO e, como o pneu é de borracha o carro não descarrega-se podendo então, posteriormente, descarregar em seu ocupante.

- Porque durante o movimento, O CARRO SOFRE ATRITO COM O SOLO e, como o pneu é de borracha o carro não descarrega-se podendo então, posteriormente, descarregar em seu ocupante.
- Porque durante o movimento, O CARRO SOFRE ATRITO COM O SOLO e, como o pneu é de borracha o carro não descarrega-se podendo então, posteriormente, descarregar em seu ocupante.
- Porque durante o movimento, O CARRO SOFRE ATRITO COM O SOLO e, como o pneu é de borracha o carro não descarrega-se podendo então, posteriormente, descarregar em seu ocupante.
- Porque O CARRO CARREGA-SE AO ANDAR E DESCARREGA-SE QUANDO A PESSOA SAI E TOCA NO CHÃO.
- Porque O CARRO CARREGA-SE AO ANDAR E DESCARREGA-SE QUANDO A PESSOA SAI E TOCA NO CHÃO.
- Porque O CARRO FAZ CONTATO COM O AR E COM A TERRA, PROVOCANDO O CHOQUE.
- Porque O CARRO TÊM ATRITO COM O AR E NÃO SE DESCARREGA POR CAUSA DOS PNEUS, e quando a pessoa sai e faz contato com o carro ele se descarrega na pessoa.
- Pois FICAMOS ATRITANDO DENTRO DO CARRO, quando saímos, há um choque ao pisarmos no chão.
- Pois ele SOFRIA ATRITO constante ao mover-se dentro do carro e ao sair, por não possuir mais os pneus isolantes, a pessoa sofre o atrito direto com o meio, sofrendo um choque.
- Por causa do ATRITO DO CARRO COM A PESSOA que torna o corpo carregado.
- A PESSOA SOFRE UM ATRITO NO CARRO e isso deixa o seu corpo carregado.
- A PESSOA SOFRE UM ATRITO NO CARRO e isso deixa o seu corpo carregado.
- O ocupante fica muito tempo se balançando, ATRITANDO DENTRO DO CARRO, quando sai do carro ele não tem mais o pneu isolante, havendo UM CHOQUE TÉRMICO.
- Por que A PESSOA FICA SE MEXENDO E ATRITANDO O CARRO, então quando a pessoa coloca o pé no chão, faz terra, e leva um choque.
- Com o CARRO EM MOVIMENTO, A PESSOA QUE ESTÁ DENTRO TA SE ELETRIZANDO, quando ela desce do carro os pneus são isolantes; colocando em contato com a “terra” provoca um choque elétrico.
- O CORPO DA PESSOA FICA ENTRADO EM ATRITO COM O CARRO conforme a pessoa se mexe. E quando a pessoa está dentro do carro ela não sente nada porque os pneus do carro são isolantes. Mas quando a pessoa sair do carro e tocar em algum objeto ela sentirá um choque.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO, com a pessoa que está dentro.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO, com a pessoa que está dentro.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM O OCUPANTE, ficando assim o carro eletrizado.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM O OCUPANTE, ficando assim o carro eletrizado
- POR CAUSA DO ATRITO DO MOTORISTA COM O CARRO.
- POR CAUSA DO ATRITO DO MOTORISTA COM O CARRO.
- POR CAUSA DO ATRITO DO MOTORISTA COM O CARRO.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM O OCUPANTE, ficando assim o carro eletrizado.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA que está dentro do carro.

- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA que está dentro.
- Porque o CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta suas cargas quando está em clima quente.
- Porque o CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta suas cargas quando está em clima quente.
- Porque o CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta suas cargas quando está em clima quente.
- Porque o CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta suas cargas quando está em clima quente.
- Porque o CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS, o chão e o meio ambiente. O carro em movimento fica quente e aumenta suas cargas quando está em clima quente.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA que está dentro.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA.
- PORQUE OCORRE UM ATRITO DA PESSOA que está dentro do carro com o carro.
- Porque durante o trajeto O CORPO ESTÁ EM ATRITO, mas não sente porque está isolado. Ao descarregar, o corpo leva choque.
- Isso ocorre, porque QUANDO ESTAMOS DENTRO DO CARRO NOS ATRITAMOS COM O BANCO E FICAMOS CARREGADOS ELETRICAMENTE, entretanto, o carro funciona como um isolante. Quando descemos do carro entramos em contato com outro corpo e levamos um choque.
- Porque O CARRO É ISOLADO GRAÇAS AOS PNEUS e quando você desce essa energia é descarregada.
- Porque O CARRO É ISOLADO POR CAUSA DE SEUS PNEUS e quando a pessoa sai a energia é descarregada.
- Porque O CARRO ESTAVA EM ATRITO E AO DEIXAR O CARRO, ELE NÃO SOFRE MAIS ATRITO, POIS ELE DESCARREGA TODO O ATRITO QUE SOFREU.
- Enquanto a pessoa está dentro do carro, A CARGA ELÉTRICA DO CARRO É ISOLADA PELOS PNEUS DE BORRACHA, sendo assim, QUANDO A PESSOA FAZ CONTATO COM A TERRA, DESCARREGA ESSA ENERGIA, podendo dar choque.
- OS PNEUS DO CARRO SÃO DE BORRACHA (UM ISOLANTE NATURAL) QUE NÃO PERMITE QUE A PESSOA DESCARREGUE A ENERGIA. QUANDO ELA PISA OS PÉS NO CHÃO, NÃO HÁ MAIS UM ISOLANTE, MAS SIM UM CONTATO DIRETO, O QUE PERMITE A DESCARGA E PROPICIA ATÉ MESMO UM CHOQUE.
- Enquanto a pessoa está dentro do carro, A CARGA ELÉTRICA DO CARRO É ISOLADA PELOS PNEUS DE BORRACHA, sendo assim, QUANDO A PESSOA FAZ CONTATO COM A TERRA, DESCARREGA ESSA ENERGIA, podendo dar choque.

b) Por que dificilmente isso ocorrerá se o clima for úmido?

- Porque QUANTO MAIS UMIDADE, MENOS ATRITO em dia de chuva, por exemplo, os carros derrapam (a água preenche as lacunas microscópicas do solo).
- Porque QUANTO MAIS UMIDADE, MENOS ATRITO em dia de chuva, por exemplo, os carros derrapam (a água preenche as lacunas microscópicas do solo).
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA.
- Porque A UMIDADE NÃO PERMITE TROCA DE CARGA e o seco sim.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO.
- Porque A UMIDADE NÃO PERMITE UMA TROCA DE CARGA tão boa quanto há no clima seco.
- A UMIDADE RELATIVA DO AR INTERFERE NA INTENSIDADE DA TROCA DE CARGAS DURANTE O ATRITO.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA O ATRITO.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA O ATRITO.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA O ATRITO.
- A UMIDADE RELATIVA DO AR DIFICULTA A TRANSFERÊNCIA DE CARGAS.
- Porque A UMIDADE PREJUDICA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE CARGAS.
- Porque A UMIDADE PREJUDICA QUE A CARGA ELÉTRICA PASSE, dificultando a sua passagem.
- A UMIDADE PREJUDICA O PROCESSO DE CARGA ELÉTRICA.
- Porque com o tempo úmido, É MAIS DIFÍCIL DAS CARGAS SE ATRITAREM.
- Porque com o tempo úmido, É MAIS DIFÍCIL DAS CARGAS SE ATRITAREM.
- Porque O CLIMA ÚMIDO NÃO FAVORECE A ELETRIZAÇÃO, é mais difícil de ocorrer atrito.
- Porque COM O CLIMA ÚMIDO FICA DIFÍCIL DE OCORRER ATRITO.
- Porque QUANDO FICA ÚMIDO ELAS NÃO TEM A FACILIDADE DE SE DESLOCAR.
- Porque QUANDO ESTÁ ÚMIDO NÃO TEM A MESMA FACILIDADE DE SE DESLOCAR.
- Porque COM O CLIMA ÚMIDO FICA DIFÍCIL DE OCORRER ATRITO.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO DO CARRO.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO DO CARRO.
- Porque o carro não fica tão quente. E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- Porque o carro não fica tão quente. E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- Porque o carro não fica tão quente. E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- Porque o carro não fica tão quente. E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- Porque o carro não fica tão quente. E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- PORQUE O CARRO DIFICILMENTE FICARÁ TÃO QUENTE QUANTO NO CLIMA SECO NÃO AUMENTANDO TANTO A CARGA ELÉTRICA (MEIO ISOLANTE).

- Porque A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO do carro.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO do carro.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO do carro.
- Porque A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO.
- PORQUE A SUPERFÍCIE ESTÁ ÚMIDA, ENTÃO O CONTATO É DIFERENTE E QUASE NÃO HÁ ATRITO.
- Isso ocorrerá porque O ATRITO SERÁ DIFERENTE DEVIDO A SUPERFÍCIE LISA.
- Porque tem MENOS ATRITO.
- Por ocorrer MENOR ATRITO.
- Porque A SUPERFÍCIE, POR SER ÚMIDA, TRANSMITIRÁ MENOS ATRITO.
- Porque A UMIDADE “AMENIZA” UM POUCO A CARGA ELÉTRICA das coisas.
- PORQUE A UMIDADE DO AR, OU SEJA, A ÁGUA, DIFICULTA A PROPAGAÇÃO DAS CARGAS ELÉTRICAS QUE OCORRE PORQUE A ELETRICIDADE SE PROPAGA MAS DIFICILMENTE AO MEIO ÚMIDO.
- Porque A UMIDADE TIRA UM POUCO A ELETRICIDADE DOS CARROS.

6. Ao aterrarmos um pára-raios, elétrons livres podem fluir da Terra para o condutor ou do condutor para a Terra, conforme a aproximação ou o afastamento das nuvens carregadas. Explique em que circunstâncias ocorrem uma ou outra coisa.

- OS ELÉTRONS LIVRES IRÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE OCORRERÁ UM AFASTAMENTO DEVIDO À REPULSÃO DOS ELÉTRONS DO CONDUTOR E DA NUVEM.
- OS ELÉTRONS LIVRES IRÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE OCORRERÁ UM AFASTAMENTO DEVIDO À REPULSÃO DOS ELÉTRONS DO CONDUTOR E DA NUVEM.
- OS ELÉTRONS LIVRES IRÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE OCORRERÁ UM AFASTAMENTO DEVIDO À REPULSÃO DOS ELÉTRONS DO CONDUTOR E DA NUVEM.
- OS ELÉTRONS LIVRES IRÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE OCORRERÁ UM AFASTAMENTO DEVIDO À REPULSÃO DOS ELÉTRONS DO CONDUTOR E DA NUVEM.
- SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
- SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
- SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS

- SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
- SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - TERRA PARA O CONDUTOR – QUANDO AS NUVENS SÃO CARREGADAS POSITIVAMENTE A TERRA CEDE ELÉTRONS PARA NEUTRALIZA-LA. CONDUTOR PARA TERRA QUANDO AS NUVENS SÃO CARREGADAS NEGATIVAMENTE ELAS CEDEM OS SEUS ELÉTRONS PARA TERRA NEUTRALIZANDO SUA ELETRICIDADE.
 - SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS, OS ELÉTRONS, VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
 - SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
 - SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
 - SE A NUVEM SE APROXIMAR DO PÁRA-RAIOS COM CARGAS POSITIVAS, OS ELÉTRONS SOBEM DA TERRA NEUTRALIZANDO ESTA NUVEM; SE A NUVEM FOR COM CARGAS OS ELÉTRONS SAEM DA NUVEM E VÃO PARA TERRA.
 - SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE, OS ELÉTRONS DA TERRA NEUTRALIZAM A NUVEM PELO PÁRA-RAIOS. JÁ SE A NUVEM, ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE, OS ELÉTRONS DESCEM PELO PÁRA-RAIOS E DESCARREGAM NA TERRA.
 - SE CHEGA UMA NUVEM CARREGADA DE CARGA POSITIVA (PRÓTONS), A TERRA VAI FAZER COM QUE SUBA CARGAS NEGATIVAS (ELÉTRONS), JÁ SE UMA NUVEM CARREGADA DE CARGA NEGATIVA (ELÉTRONS), PASSA PELO PÁRA-RAIOS, FAZ COM QUE DESÇA OS ELÉTRONS PARA A TERRA.
 - SE A NUVEM FOR CARREGADA DE CARGA POSITIVA OCORRERÁ DA TERRA PÁRA O9 CONDUTOR, JÁ SE A NUVEM POSSUIR CARGA NEGATIVA SERÁ DO CONDUTOR PARA A TERRA.
 - SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
 - SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.

- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS SOBEM, PORQUE CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM E SE A NUVEM FOR NEGATIVA ELES DESCEM, PORQUE CARGAS IGUAIS SE REPELEM
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS OS ELÉTRONS VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO SE APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS OS ELÉTRONS VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO SE APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SE APROXIMAR DA NUVEM, ELES SE ATRAEM. SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO SE REPELIR E DESCER PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SE APROXIMAR DA NUVEM, ELES SE ATRAEM. SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO SE REPELIR E DESCER PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SE APROXIMAR DA NUVEM, ELES SE ATRAEM. SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO SE REPELIR E DESCER PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS OS ELÉTRONS VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO SE APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS SOBEM, PORQUE CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM E SE A NUVEM FOR NEGATIVA ELES DESCEM, PORQUE CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS SOBEM, PORQUE CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM E SE A NUVEM FOR NEGATIVA ELES DESCEM, PORQUE CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- QUANDO UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA OS ELETROS SE APROXIMA DESTA CORPO. QUANDO UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMA OS ELÉTRONS SE AFASTAM PARA DEIXAR OS PRÓTONS MAIS PRÓXIMOS.

ISSO OCORRE PARA EQUILIBRAR AS CARGAS EVITANDO AS CARGAS ELÉTRICAS.

- QUANDO UMA NUVEM É CARREGADA DE PRÓTONS ELA SE APROXIMA, JÁ QUANDO ELE É CARREGADA DE ELÉTRON ELA SE AFASTA.
- QUANDO UMA NUVEM É CARREGADA DE PRÓTONS ELA SE APROXIMA, JÁ QUANDO ELE É CARREGADA DE ELÉTRON ELA SE AFASTA.
- QUANDO UMA NUVEM É CARREGADA DE PRÓTONS ELA SE APROXIMA, JÁ QUANDO ELE É CARREGADA DE ELÉTRON ELA SE AFASTA.
- QUANDO UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA, ELÉTRONS FLUEM DA TERRA PARA O CONDUTOR E QUANDO UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMA ELÉTRONS FLUEM DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE, SUA TENDÊNCIA É QUE OS ELÉTRONS DA TERRA SUBAM DA TERRA PARA O CONDUTOR. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE SEUS ELÉTRONS DESCEM ATRAVÉS DO PÁRA-RAIOS DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- O FLUXO DE ELÉTRONS VARIA CONFORME A CARGA ELÉTRICA DAS NUVENS DAONDE VÊM OS RAIOS. NO CASO DE A CARGA SER POSITIVA A TENDÊNCIA É QUE O FLUXO SUBA DA TERRA PARA OP CONDUTOR. NO CASO DE UMA CARGA NEGATIVA, O PÁRA-RAIOS CAPTA E ESTES VÃO EM DIREÇÃO À TERRA A FIM DE SER DESCARREGADO.
- SE AS NUVENS ESTIVEREM CARREGADAS POSITIVAMENTE SUA TENDÊNCIA É DE QUE OS ELÉTRONS DA TERRA SUBAM PARA O CONDUTOR.

7. Um objeto eletrizado positivamente (indutor) é aproximado de um papel alumínio pendurado por um fio isolante.

a) O que acontecerá com os elétrons livres do papel alumínio?

- SERÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS DO OBJETO ELETRIZADOS POSITIVAMENTE.
- SERÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS DO OBJETO ELETRIZADOS POSITIVAMENTE.
- SERÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS DO OBJETO ELETRIZADOS POSITIVAMENTE.
- SERÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS DO OBJETO ELETRIZADOS POSITIVAMENTE.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- Os elétrons LIVRES IRÃO PASSAR PARA O OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.

- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- Os elétrons SERÃO TRANSFERIDOS PARA O OBJETO POSITIVO.
- ELES VÃO TRANSFERIR-SE ATÉ O OBJETO QUE ESTÁ CARREGADO POSITIVAMENTE.
- Os elétrons livres SERÃO PASSADOS PARA O OBJETO POSITIVO.
- Eles VÃO SE TRANSFERIR PARA AQUELE OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- VÃO SE APROXIMAR DO CORPO.
- VÃO SE APROXIMAR DO CORPO.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- Os elétrons FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- Os elétrons FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- VÃO SE APROXIMAR DO OBJETO POSITIVO.
- VÃO SE APROXIMAR DO ELÉTRON POSITIVO.
- Eles IRÃO SE APROXIMAR DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- Eles IRÃO SE APROXIMAR DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- Eles IRÃO SE APROXIMAR DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- VÃO SE APROXIMAR DO OBJETO POSITIVO.
- Os elétrons FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- Os elétrons se agitam e ficam excitados.
- Os elétrons FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- Os elétrons FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- Eles SE DESLOCARÃO PARA A REGIÃO DO PAPEL QUE FICA MAIS PRÓXIMA DO OBJETO.
- Os elétrons negativos IRÃO SE APROXIMAR MAIS DO CORPO POSITIVO, pois cargas elétricas com sinais opostos se atraem
- Os elétrons livres VÃO QUERER MIGRAR PARA O OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- VÃO QUERER MIGRAR PARA O OBJETO.
- Os elétrons livres VÃO MIGRAR PARA A PARTE DO PAPEL QUE ESTÁ MAIS PRÓXIMA DO PAPEL ELETRIZADO.
- Os elétrons livres MIGRARÃO PARA O OBJETO POSITIVAMENTE CARREGADO (os elétrons são atraídos pelos prótons).
- Eles VÃO SER DESCARREGADOS NO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE, ou seja, os dois objetos vão se atrair e, como o fio no qual o papel alumínio está pendurado é isolante, o fio não servirá de meio para a propagação das cargas eletrizadas.
- Os elétrons livres IRÃO AO OBJETO POSITIVAMENTE CARREGADO.

b) Se aterrarmos o alumínio do lado oposto ao indutor, o que acontecerá com as cargas que estavam nesta área (da lâmina metálica)?

- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- SE ATRAIRÃO cada vez mais porque os elétrons da Terra irão fluir para o alumínio.
- AS CARGAS FICARÃO NEGATIVAS. OS ELÉTRONS SUBIRÃO PARA O ALUMÍNIO.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- As cargas que estavam nessa área VÃO FICAR NEGATIVAS.
- FICARÃO NEGATIVAS.
- As cargas da lâmina metálica FICARÃO NEGATIVAS.
- ELAS FICARÃO NEGATIVAS. Porque aterrando o alumínio as cargas “descerão”.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- VÃO DESCER.
- AS CARGAS VÃO DESCER.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- As cargas VÃO SE REPELIR porque cargas iguais se repelem.
- As cargas VÃO SE REPELIR porque cargas iguais se repelem.
- A MESMA COISA POIS OS ELÉTRONS SE ESPALHAM PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- A MESMA COISA POIS OS ELÉTRONS SE ESPALHAM PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- A MESMA COISA POIS OS ELÉTRONS SE ESPALHAM PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- OS ELÉTRONS IRÃO SE ESPALHAR PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- OS ELÉTRONS IRÃO SE ESPALHAR PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.

- A MESMA COISA POIS OS ELÉTRONS SE ESPALHAM PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- As cargas VÃO SE REPELIR porque cargas iguais se repelem.
- As cargas VÃO SE REPELIR porque cargas iguais se repelem.
- As cargas VÃO SE REPELIR porque cargas iguais se repelem.
- As cargas VÃO SE REPELIR porque cargas iguais se repelem.
- Os ELÉTRONS DA TERRA SUBIRÃO e se colocarão na região de maior concentração.
- As cargas dessa área IRÃO SUBIR para os elétrons negativos sem alterar a posição das cargas positivas.
- Os elétrons da Terra VÃO SUBIR para o alumínio e os prótons ficam quietos.
- Os elétrons SOBEM PARA OS ELÉTRONS.
- Elétrons da Terra MIGRARÃO PARA A REGIÃO MAIS PRÓXIMA DO OBJETO.
- OS ELÉTRONS DA TERRA SOBEM PARA O LAMINADO.
- Eles SE TORNARÃO NEGATIVOS pois ocupará o local do corpo oposto.
- OS ELÉTRONS DA TERRA SOBEM PARA O LAMINADO.

c) Se desligarmos o contato com a Terra e afastarmos o indutor, o que acontecerá com a carga do alumínio?

- FICARÁ NEGATIVA uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- FICARÁ NEGATIVA uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- FICARÁ NEGATIVA uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- FICARÁ NEGATIVA uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ NEGATIVA uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- FICARÁ NEGATIVA uma vez que os elétrons fluidos da Terra não retornarão para a mesma, pois não haverá mais contato entre alumínio e a Terra.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- CONTINUARÁ NEGATIVA.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- FICA NEGATIVA.
- Desligando o contato com a Terra a carga do alumínio FICARÁ NEGATIVA.
- Elas FICARÃO NEGATIVAS. Porque será desligado o contato e elas permanecerão como estavam no último momento.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.
- O alumínio FICARÁ CARREGADO.

- Quem perdeu elétrons foi A SEDA, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- Quem perdeu elétrons foi A SEDA, tanto que a régua fica eletrizada negativamente (recebeu elétrons).
- A RÉGUA.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- Quem perdeu elétrons foi A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- Na eletrização por atrito A Régua perdeu elétrons.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- FOI A RÉGUA.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- FOI A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- FOI A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA, porque ela está muito carregada.
- A RÉGUA perdeu os elétrons.
- É A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA perdeu elétrons e ficaram ambos neutros.
- A RÉGUA, pois o objeto quando foi atraído era, obviamente positivo. Quando os corpos se repelem é porque suas cargas são semelhantes. Para isso ocorrer só se a régua perdesse elétrons e ficasse positiva, porque se o papel alumínio perdesse mais elétrons, continuaria positiva e continuariam a se atrair.
- A RÉGUA perdeu elétrons.

b) Que processo de eletrização sofreu inicialmente o papel alumínio (antes de ser tocado)?

- INDUÇÃO, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.

- INDUÇÃO, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- INDUÇÃO, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- INDUÇÃO, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- INDUÇÃO, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- INDUÇÃO, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- INDUÇÃO, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- INDUÇÃO, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- INDUÇÃO, pois acontece uma atração entre o papel e a régua.
- Estava em um processo de ELETRIZAÇÃO POSITIVA até ser atritado.
- Porque O PAPEL ALUMÍNIO ESTÁ NEGATIVO.
- Porque O PAPEL ALUMÍNIO ESTÁ NEGATIVO.
- INDUÇÃO.
- O PAPEL ALUMÍNIO SE ATRITA E FICA NEGATIVO.
- O PAPEL ALUMÍNIO ESTAVA POSITIVO, RECEBENDO CARGAS NEGATIVAS DA RÉGUA, POR ISSO ESTAVAM SENDO ATRAÍDOS.
- ESTAVA EM UM PROCESSO DE ELETRIZAÇÃO POSITIVA, DAÍ ELE SE ATRITA E RECEBE CARGAS NEGATIVAS.
- ELE É POSITIVO E AO SOFRER ATRITO FICARÁ NEGATIVO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- A INDUÇÃO.
- Pelo processo de INDUÇÃO.
- Sofreu um processo de INDUÇÃO.
- Foi quando ele sofreu uma INDUÇÃO.
- Foi quando ele sofreu uma INDUÇÃO.
- Quando ele chegou perto, assim sofrendo um processo de INDUÇÃO.
- Quando ele sofreu uma INDUÇÃO.
- Quando ele chegou perto da régua. Processo de INDUÇÃO.
- Foi quando ele sofreu uma INDUÇÃO.
- Sofreu um processo de INDUÇÃO.
- Sofreu INDUÇÃO.
- O processo de INDUÇÃO.
- Sofreu um processo de INDUÇÃO.
- Processo de INDUÇÃO.
- O processo é o de INDUÇÃO, porque ocorre uma interação entre as cargas elétricas.
- Foi o processo de INDUÇÃO.
- Foi a INDUÇÃO, pois o papel era positivo e a régua negativa e os opostos se atraem.
- O processo foi a INDUÇÃO, pois o papel era positivo e a régua negativa, e os opostos se atraem.
- ELETRIZAÇÃO, porque cargas opostas se atraem.
- ELETRIZAÇÃO por atração das cargas opostas.
- As cargas opostas se atraem causando ELETRIZAÇÃO.

c) Explique por que o papel é repelido quando toca a régua.

- Porque ao se tocarem suas CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE.
- Porque ao se tocarem suas CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE.
- Porque ao se tocarem suas CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE.
- Porque ao se tocarem suas CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE.
- Porque ao se tocarem suas CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE.
- Porque ao se tocarem suas CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE.
- Porque ao se tocarem suas CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE.
- Porque ao se tocarem suas CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE.
- Porque ao se tocarem suas CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE.
- É repelido pois recebe os elétrons da régua ficando com a mesma carga da régua, então repelido. Pois quando POSSUEM CARGAS IGUAIS ELES SE REPELEM.
- Porque FICAM COM A MESMA CARGA.
- Porque FICAM COM A MESMA CARGA.
- Porque POSSUEM MESMA CARGA.
- Pois quando toca a régua, por terem CARGAS IGUAIS, SE REPELEM.
- Porque eles ficam com cargas iguais e CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- Quando eles têm CARGAS IGUAIS ENTÃO ELES SE AFASTAM.
- É porque eles têm CARGAS IGUAIS, ENTÃO ELES SE AFASTARÃO.
- Porque FICAM COM A MESMA CARGA.
- Porque FICAM COM A MESMA CARGA.
- Porque FICAM COM A MESMA CARGA.
- Porque FICAM COM A MESMA CARGA.
- Porque FICAM COM A MESMA CARGA.
- Porque FICAM COM A MESMA CARGA.
- Porque FICAM COM A MESMA CARGA.
- Porque a RÉGUA ESTÁ ELETRIZADA NEGATIVAMENTE E O PAPEL É NEGATIVO.
- Porque A RÉGUA ESTÁ ELETRIZADA NEGATIVAMENTE E O PAPEL É NEGATIVO.
- Porque as SUAS CARGAS FICAM IGUAIS AO SE TOCAREM. Sendo antes de cargas diferentes.
- Porque as suas cargas são diferentes e QUANDO SE TOCAM FICAM IGUAIS.
- Porque suas cargas inicialmente são diferentes mas QUANDO SE TOCAM FICAM IGUAIS.
- Porque suas cargas são diferentes e quando se encostam SUAS CARGAS FICAM IGUAIS.

- Porque suas cargas inicialmente são diferentes mas QUANDO SE TOCAM FICAM IGUAIS.
- Porque as SUAS CARGAS FICAM IGUAIS.
- Porque A RÉGUA ESTÁ ELETRIZADA NEGATIVAMENTE E O PAPEL É NEGATIVO.
- Porque A RÉGUA ESTÁ ELETRIZADA NEGATIVAMENTE E O PAPEL É NEGATIVO.
- Porque A RÉGUA ESTÁ ELETRIZADA NEGATIVAMENTE E O PAPEL É NEGATIVO.
- Porque A RÉGUA ESTÁ ELETRIZADA NEGATIVAMENTE E O PAPEL É NEGATIVO.
- Porque AS CARGAS SE EQUILIBRARÃO E ELES NÃO SE ATRAEM MAIS.
- Porque as CARGAS SÃO OPOSTAS.
- Porque as CARGAS SÃO OPOSTAS.
- Porque eles FICAM COM A MESMA QUANTIDADE DE ELÉTRONS, ENTÃO NÃO SE ATRAEM.
- Pois eles FICAM COM A MESMA QUANTIDADE DE ELÉTRONS, ENTÃO NÃO SE ATRAEM MAIS.
- Porque têm CARGAS IGUAIS.
- Porque AS CARGAS JÁ ESTAVAM IGUAIS EM AMBOS OS CORPOS, ou seja, ambos já eram eletrizados positivamente, conseqüentemente se repelem.
- Porque eles têm CARGAS IGUAIS.

9. Supondo que um objeto carregado é aproximado do eletroscópio, que tipo de eletrização é esperada na antena do instrumento?

- INDUÇÃO, pois a antena se movimenta por causa da atração que ocorre entre ele e o objeto.
- INDUÇÃO, pois a antena se movimenta por causa da atração que ocorre entre ele e o objeto.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- INDUÇÃO.
- Que a ANTENA DO ELETROSCÓPIO SE MOVIMENTE, pois houve a verificação de carga elétrica do objeto.
- A ANTENA SE MOVIMENTA. Quando o OBJETO SE APROXIMA, A CARGA DIMINUI, QUANDO SE AFASTA, AUMENTA.
- A ANTENA SE MOVIMENTA. Quando o OBJETO SE APROXIMA, A CARGA DIMINUI, QUANDO SE AFASTA, AUMENTA.
- A ANTENA MEXE mostrando que está carregado o objeto.
- QUE A ANTENA SE MOVA.
- QUE A ANTENA SE MOVA.
- É ESPERADO QUE SE MEXA.
- QUE A ANTENA SE MOVA.

- A ANTENA MEXE mostrando que está carregado o objeto.
- A ANTENA MEXE mostrando que está carregado o objeto.
- A ANTENA MEXE mostrando que está carregado o objeto.
- A ANTENA MEXE mostrando que está carregado o objeto.
- A ANTENA SE MOVIMENTA quando o objeto se aproxima e se afasta.
- A ANTENA SE MOVIMENTA. Quando o objeto se aproxima, a carga diminui, quando se afasta, aumenta.
- A ANTENA MEXE mostrando que está carregado o objeto.
- É que a ANTENA SE MOVA.
- Que a ANTENA SE MEXA.
- Que a ANTENA SE MEXA.
- Que a ANTENA SE MEXA.
- Que MEXA A ANTENA do instrumento.
- Que MEXA A ANTENA do instrumento.
- Que MEXA A ANTENA do instrumento.
- Que MEXA A ANTENA.
- Que MEXA A ANTENA.
- A ANTENA SE MEXA.
- Que a ANTENA SE MEXA.
- Que a ANTENA MEXA-SE.
- É esperado que O PONTEIRO SE MOVIMENTE.
- Espero que ocorra UM MOVIMENTO NO PONTEIRO.
- Espera-se que O PONTEIRO SE MOVIMENTE.
- Espera-se que O PONTEIRO SE MOVIMENTE.
- Se for encostado um no outro será contato e se não for encostado será INDUÇÃO.
- A AGULHA SE MOVIMENTA de acordo com a eletrização do objeto colocado perto da antena.
- A ELETRIZAÇÃO DO OBJETO É CAPTADA PELA ANTENA QUE REPASSA PARA O MULTÍMETRO COMO UMA ALTERAÇÃO NO ÍNDICE ZERO DE CARGA ELÉTRICA.
- O PONTEIRO SE MOVE.

ANEXO C
RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO
PARTE III – Somente Unidade de Significado

1. Quando podemos dizer que um objeto está eletrizado?

- NÚMERO DE PRÓTONS ESTÁ DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS
- MAIS POSITIVO OU MAIS NEGATIVO.
- NÚMERO DE PRÓTONS ESTÁ DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS
- MAIS POSITIVO OU MAIS NEGATIVO.
- NÚMERO DE PRÓTONS ESTÁ DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS
- MAIS POSITIVO OU MAIS NEGATIVO.
- NÚMERO DE PRÓTONS ESTÁ DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS
- MAIS POSITIVO OU MAIS NEGATIVO.
- DIFERENÇA ENTRE OS PRÓTONS E ELÉTRONS
- DIFERENÇA ENTRE OS PRÓTONS E ELÉTRONS
- PRESENÇA DE PRÓTONS OU ELÉTRONS
- PRÓTONS E ELÉTRONS EM QUANTIDADES DESIGUAIS
- POSSUI PRÓTONS E ELÉTRONS
- MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS ESTÁ POSITIVAMENTE CARREGADO
- MAIS ELÉTRONS ESTÁ NEGATIVAMENTE CARREGADO.
- MAIS CARGAS ELÉTRICAS POSITIVAS OU NEGATIVAS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- GRANDE QUANTIDADE DE CARGAS POSITIVAS OU GRANDE QUANTIDADE DE CARGAS NEGATIVAS.
- MAIS CARGAS NEGATIVAS OU POSITIVAS
- NEGATIVAS OU POSITIVAS EM EXCESSO.
- POSSUI CARGAS NEGATIVAS OU POSITIVAS
- POSSUI CARGAS POSITIVAS OU NEGATIVAS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- COLOCAMOS UM OBJETO EM ATRITO
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- COLOCAMOS UM OBJETO EM ATRITO
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.

- FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- BOTAMOS UM OBJETO EM ATRITO
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- COLOCAMOS O OBJETO EM ATRITO
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- COLOCAMOS O OBJETO EM ATRITO
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS.
- COLOCAMOS-O EM ATRITO COM OUTRO "OBJETO" (CABELO, ROUPA, ETC.)
- FALTA OU UM EXCESSO DE ELÉTRONS.
- MAIS PRÓTONS OU ELÉTRONS.
- MAIS PRÓTONS OU ELÉTRONS.
- MAIS PRÓTONS OU MENOS ELÉTRONS.
- MAIS PRÓTONS OU ELÉTRONS.
- NÚMERO DE PRÓTONS É DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS.
- MAIS PRÓTONS OU MAIS ELÉTRONS
- CARREGADO POSITIVAMENTE OU NEGATIVAMENTE.
- POSSUI CARGA ELÉTRICA
- CAUSA ALTERAÇÕES NO MULTÍMETRO
- DIFERENÇA ENTRE CARGA POSITIVA E NEGATIVA
- A ELETRIZAÇÃO PODE OCORRER POR ATRITO.
- MAIS PRÓTONS OU ELÉTRONS.

2. Segundo o experimento, como é possível proceder para determinar se o corpo eletrizado está carregado:

a) positivamente;

- IDENTIFICA-LO A PARTIR DO MATERIAL
- COM O MOVIMENTO DA ANTENA DO ELETROSCÓPIO ELETRÔNICO.
- IDENTIFICA-LO A PARTIR DO MATERIAL
- COM O MOVIMENTO DA ANTENA DO ELETROSCÓPIO ELETRÔNICO.
- IDENTIFICA-LO A PARTIR DO MATERIAL
- COM O MOVIMENTO DA ANTENA DO ELETROSCÓPIO ELETRÔNICO.
- IDENTIFICA-LO A PARTIR DO MATERIAL
- COM O MOVIMENTO DA ANTENA DO ELETROSCÓPIO ELETRÔNICO.
- CORPO REPELIR OUTRO CORPO COM CARGA POSITIVA, É PORQUE ELE É POSITIVO.
- CORPO REPELIR OUTRO CORPO POSITIVO ELE TAMBÉM É POSITIVO.
- MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS.
- MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS.
- MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS.
- NÚMERO DE PRÓTONS MAIOR QUE O NÚMERO DE ELÉTRONS
- NO ATRITO COM OUTRO CORPO ELE PERDE SEUS ELÉTRONS.

- APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM
- APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM
- APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM.
- RETIRARMOS ELÉTRONS DOS ÁTOMOS DE UM CORPO
- NÚMEROS DE PRÓTONS MAIOR QUE OS DE ELÉTRONS
- CARGA POSITIVA MAIOR QUE A NEGATIVA.
- APROXIMANDO DE OUTRO POSITIVO, ELES SE REPELEM.
- SE APROXIMA DE UMA CARGA NEGATIVA ELE SE ATRAI CEDENDO ELÉTRONS E FICANDO COM MAIOR CARGA POSITIVA (OS PRÓTONS).
- CARREGADO COM MAIS PRÓTONS DO QUE ELÉTRONS
- CORPO ENTRA EM ATRITO CEDENDO ELÉTRONS PARA O OUTRO CORPO. ENTÃO, SOBRARÁ MAIS PRÓTONS.
- CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELIREM
- CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELIREM.
- CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELIREM
- CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELIREM
- NÚMERO DE PRÓTONS É SUPERIOR AO DE ELÉTRONS.
- NÚMERO DE PRÓTONS É SUPERIOR AO DE ELÉTRONS
- CORPO CARREGADO NEGATIVAMENTE, SE HOVER ATRAÇÃO, É POSITIVO.
- APROXIMARMOS UM CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO ESTÁ CARREGADO POSITIVAMENTE.
- FALTA DE ELÉTRONS.
- FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO
- CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO
- CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO
- CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO
- CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO

- CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO
- CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS.
- FALTA DE ELÉTRONS.
- FALTA DE ELÉTRONS.
- FALTA DE ELÉTRONS.
- FALTA DE ELÉTRONS.
- MAIS PRÓTONS.
- MAIS PRÓTONS.
- MAIS PRÓTONS.
- MAIS PRÓTONS.
- MAIS PRÓTONS.
- APROXIMANDO-SE UM OBJETO POSITIVAMENTE CARREGADO, DE OUTRO TAMBÉM CARREGADO POSITIVAMENTE, ELES SE REPELEM.
- SE O CORPO ESTIVER CARREGADO POSITIVAMENTE E ENTRAR EM CONTATO COM OUTRO POSITIVO, ELES SE REPELEM, SE ENTRA EM CONTATO COM UM NEGATIVO SE ATRAEM.
- O PONTEIRO (DO ELETROSCÓPIO) SE MOVERÁ PARA A DIREITA.

b) negativamente;

- CORPO COMPOSTO DE UM MATERIAL CONDUTOR
- ANTENA SE MOVERÁ.
- CORPO COMPOSTO DE UM MATERIAL CONDUTOR
- ANTENA SE MOVERÁ.
- CORPO COMPOSTO DE UM MATERIAL CONDUTOR
- ANTENA SE MOVERÁ.
- CORPO COMPOSTO DE UM MATERIAL CONDUTOR
- ANTENA SE MOVERÁ.
- SE ATRAIR ESTE CORPO ELE POSSUI CARGA NEGATIVA. (N.A.: REFERINDO-SE A RESPOSTA ANTERIOR)
- SE O CORPO ATRAIR UM CORPO POSITIVO ELE É NEGATIVO
- CARGAS DIFERENTES SE ATRAEM.
- MAIS ELÉTRONS QUE PRÓTONS.
- MAIS ELÉTRONS QUE PRÓTONS.
- MAIS ELÉTRONS QUE PRÓTONS.
- NÚMERO DE ELÉTRONS MAIOR QUE O NÚMERO DE PRÓTONS
- DURANTE UM ATRITO ELE RECEBE ELÉTRONS DE OUTRO CORPO.
- APROXIMARMOS UM CORPO NEGATIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM CONCLUÍMOS QUE O CORPO ESTÁ CARREGADO NEGATIVAMENTE.

- EXCESSO DE ELÉTRONS.
- EXCESSO DE ELÉTRONS.
- EXCESSO DE ELÉTRONS.
- EXCESSO DE ELÉTRONS.
- EXCESSO DE ELÉTRONS.
- MAIS ELÉTRONS.
- MAIS ELÉTRONS.
- MAIS ELÉTRONS.
- MAIS ELÉTRONS.
- MAIS ELÉTRONS.
- APROXIMANDO-SE UM OBJETO NEGATIVAMENTE CARREGADO COM OUTRO POSITIVAMENTE NEGATIVO
- ELES SE ATRAEM.
- SE ENTRA EM CONTATO COM UMA CARGA NEGATIVA, HÁ REPELIMENTO. SE A OUTRA CARGA FOR POSITIVA, HÁ ATRAÇÃO DE CARGAS.
- O PONTEIRO (DO ELETROSCÓPIO) FICARÁ INERTE.

3. Você concorda com a seguinte afirmação: “Uma caneta é considerada neutra eletricamente, pois não possui nem cargas positivas, nem cargas negativas?” Por que?

- SIM
- MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS
- SIM
- MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS
- SIM
- MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS
- SIM
- MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS
- SIM
- ELA SOMENTE POSSUIRÁ CARGA APÓS SOFRER ATRITO.
- SIM
- ELA SOMENTE POSSUIRÁ CARGA APÓS SOFRER ATRITO.
- NÃO
- ELA POSSUI CARGA ELÉTRICA MAS ESTÁ EM EQUILÍBRIO.
- NÃO
- POIS ELA POSSUI CARGAS ELÉTRICAS MAS ESTÃO EM EQUILÍBRIO.
- NÃO
- ELA POSSUI CARGA MAS ESTÃO EM EQUILÍBRIO.
- NÃO
- CARGAS EM EQUILÍBRIO
- NÃO
- MESMO NÚMERO DE CARGA POSITIVA E NEGATIVA.
- NÃO
- MESMO NÚMERO DE CARGA POSITIVA E NEGATIVA.
- NÃO

- MESMO NÚMERO DE CARGA POSITIVA E NEGATIVA.
- NÃO
- CARGAS EM EQUILÍBRIO
- NÃO
- CARGAS ESTÃO IGUAIS, EM EQUILÍBRIO.
- POSSUI CARGA, SÓ QUE ESTÃO EM MESMO NÚMERO
- CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS MAS ESTÃO EM EQUILÍBRIO.
- NÃO
- HÁ CARGA POSITIVA E NEGATIVA, SÓ QUE ELAS ESTÃO EM EQUILÍBRIO.
- NÃO
- PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS IGUAIS.
- NÃO
- PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS IGUAIS.
- NÃO
- PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS IGUAIS.
- NÃO
- PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS.
- NÃO
- NÚMERO DE CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS DE MESMO VALOR.
- NÃO
- NÚMERO DE CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS DE MESMO VALOR.
- NÃO
- POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS.
- NÃO
- CARGA POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.
- SIM
- ELA É FEITA DE MATERIAIS ISOLANTES E CONDUTORES
- CARGAS POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.
- NÃO
- ATRITO COM UM ALGUM CORPO, A SUA CARGA SE MODIFICA.
- NÃO
- ATRITO COM UM ALGUM CORPO, A SUA CARGA SE MODIFICA.
- NÃO
- ATRITO COM UM ALGUM CORPO, A SUA CARGA SE MODIFICA
- NÃO
- ATRITA COM UM CORPO SUA CARGA SE MODIFICA
- NÃO
- ATRITA COM UM CORPO SUA CARGA SE MODIFICA
- NÃO
- ATRITADA COM ALGUM CORPO SUA CARGA SE MODIFICA.
- NÃO
- ELA POSSUI CARGA POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.
- NÃO
- ELA POSSUI CARGA POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.
- SIM
- ELA É FEITA DE MATERIAIS ISOLANTES E CONDUTORES
- CARGAS POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE.

- NÃO
- PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS EM MESMA QUANTIDADE.
- NÃO
- CANETA POSSUI CARGA NEGATIVA E POSITIVA, MAS QUANDO ESTÃO NIVELADAS ELA SE ENCONTRA NEUTRA.
- CONCORDO
- NÃO POSSUI CARGAS POSITIVAS OU NEGATIVAS OU NEUTRAS É CONSIDERADO NEUTRA.
- SIM
- POIS SE VOCÊ DEIXAR UMA CANETA PARADA ELA FICA NEUTRA, O QUE PRODUZ A VARIAÇÃO DE ELETRICIDADE.
- SIM
- POIS SE VOCÊ DEIXAR UMA CANETA PARADA ELA FICA NEUTRA, O QUE PRODUZ A VARIAÇÃO DE ELETRICIDADE.
- NÃO
- ELA TERÁ CARGA POSITIVA E NEGATIVA.
- NÃO
- POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS
- NÚMERO DE PRÓTONS (+) FOR IGUAL AO NÚMERO DE ELÉTRONS (-).
- NÃO
- OBJETO POSSUI PRÓTONS E ELÉTRONS, OU SEJA, CORPOS NEGATIVOS E POSITIVOS, GERALMENTE EM EQUILÍBRIO DE QUANTIDADES
- HÁ ESSE EQUILÍBRIO, A CANETA ESTÁ NEUTRA
- DUAS CARGAS NA MESMA QUANTIDADE.
- NÃO
- MESMO NÚMERO DE CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS.

4. Por que quando retiramos uma blusa de lã ela fica eletrizada? O que se pode afirmar sobre a quantidade de cargas na blusa e em nosso corpo?

- ADQUIRE CARGA POR FICAR EM ATRITO COM O NOSSO CORPO
- NOSSO CORPO PERDERÁ ELÉTRONS PARA A BLUSA, ALTERANDO A CARGA DE AMBOS.
- ADQUIRE CARGA POR FICAR EM ATRITO COM O NOSSO CORPO
- NOSSO CORPO PERDERÁ ELÉTRONS PARA A BLUSA, ALTERANDO A CARGA DE AMBOS.
- ADQUIRE CARGA POR FICAR EM ATRITO COM O NOSSO CORPO
- NOSSO CORPO PERDERÁ ELÉTRONS PARA A BLUSA, ALTERANDO A CARGA DE AMBOS.
- ADQUIRE CARGA POR FICAR EM ATRITO COM O NOSSO CORPO
- NOSSO CORPO PERDERÁ ELÉTRONS PARA A BLUSA, ALTERANDO A CARGA DE AMBOS.
- SOFRE ATRITO
- SOFREMOS ATRITO
- ENTRA EM ATRITO COM O CORPO

- FICA ATRITANDO COM O CORPO
- ATRITANDO COM O CORPO
- ATRITO CONTÍNUO DURANTE O TEMPO ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- ATRITO
- ELA SOFREU UM ATRITO COM O CORPO
- ELA SOFREU UM ATRITO COM O CORPO
- ELA ACABA FICANDO EM ATRITO COM O CORPO
- ACABA TENDO TROCAS DE CARGAS ELÉTRICAS
- ELA SOFRE UM ATRITO COM O CORPO
- BLUSA SOFRE UM ATRITO COM O CORPO, UM CEDENDO E O OUTRO RECEBENDO CARGAS.
- A BLUSA SOFRE ATRITO COM O CORPO
- E O TECIDO É GERALMENTE NEUTRO ENTÃO ELE ABSORVE MAIS RAPIDAMENTE A CARGA DO CORPO
- ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA
- ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA
- QUANDO TIRAMOS A BLUSA ESTAMOS ATRITANDO UMA CARGA QUE OCORREU DURANTE O USO DA BLUSA
- DIFERENÇA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA
- OCORRE UMA DIFERENÇA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- ATRITANDO A BLUSA
- HOUE UMA DIFERENÇA DE CARGA NO CORPO E NA BLUSA.
- ATRITANDO A BLUSA
- HOUE UMA DIFERENÇA DE CARGA NO CORPO E NA BLUSA.
- ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA
- DIFERENÇA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- AO RETIRARMOS NÓS ATRITAMOS A BLUSA
- ELA FICA ELETRIZADA.
- ELA FICA EM ATRITO COM O CORPO
- TROCA DE CARGA QUANDO A BLUSA TEM CONTATO COM O CORPO
- QUANDO A RETIRAMOS AS CARGAS DO MEIO AMBIENTE E DA BLUSA SE ATRITAM FAZENDO QUE ENTÃO SE ELETRIZE.
- TROCA DE CARGA QUANDO A BLUSA TEM CONTATO COM O CORPO
- QUANDO A RETIRAMOS AS CARGAS DO MEIO AMBIENTE E DA BLUSA SE ATRITAM FAZENDO QUE ENTÃO SE ELETRIZE.
- OCORRE UMA TROCA DE CARGAS ENTRE O CORPO E A BLUSA
- QUANDO RETIRAMOS A BLUSA AS CARGAS DO MEIO E DA BLUSA SE ATRITAM MODIFICANDO A CARGA
- OCORRE UMA TROCA DE CARGAS ENTRE O CORPO E A BLUSA
- QUANDO RETIRAMOS A BLUSA AS CARGAS DO MEIO E DA BLUSA SE ATRITAM MODIFICANDO A CARGA E SE ELETRIZANDO.
- OCORRE UMA TROCA DE CARGAS ENTRE O CORPO E A BLUSA
- QUANDO RETIRAMOS A BLUSA AS CARGAS DO MEIO E DA BLUSA SE ATRITAM MODIFICANDO A CARGA E SE ELETRIZANDO.
- OCORRE A TROCA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO
- QUANDO A RETIRAMOS ESSA CARGA É MODIFICADA
- FICA EM ATRITO COM O CORPO

- A BLUSA FICA EM ATRITO COM O CORPO
- A BLUSA FICA EM ATRITO COM O CORPO
- ELA FICA EM ATRITO COM O CORPO
- ESTEVE EM ATRITO COM O CORPO.
- ATRITO QUE OCORRE ENTRE A BLUSA E O CORPO
- ATRITO ENTRE O CORPO E A BLUSA
- PASSA UM TEMPO SE ATRITANDO COM O CORPO
- A BLUSA E O CORPO POSSUÍAM CARGAS DIFERENTES.
- A BLUSA DE LÃ SE ATRITA AO CORPO
- SÃO TRANSFERIDAS AS CARGAS RECEBIDAS PELO NOSSO CORPO
- A BLUSA FICA EM ATRITO COM O NOSSO CORPO
- HÁ TROCA DE CARGA
- POR CAUSA DO ATRITO QUE A BLUSA FAZ COM O CORPO.

5. Sob certas condições um carro em movimento eletriza-se, principalmente se o clima estiver seco, podendo produzir um choque elétrico em seu ocupante, quando este deixa o carro.

a) Explique por que isso acontece.

- O CARRO SOFRE ATRITO COM O SOLO
- O CARRO SOFRE ATRITO COM O SOLO
- O CARRO SOFRE ATRITO COM O SOLO
- O CARRO SOFRE ATRITO COM O SOLO
- O CARRO CARREGA-SE AO ANDAR E DESCARREGA-SE QUANDO A PESSOA SAI E TOCA NO CHÃO.
- O CARRO CARREGA-SE AO ANDAR E DESCARREGA-SE QUANDO A PESSOA SAI E TOCA NO CHÃO.
- O CARRO FAZ CONTATO COM O AR E COM A TERRA, PROVOCANDO O CHOQUE.
- O CARRO TÊM ATRITO COM O AR E NÃO SE DESCARREGA POR CAUSA DOS PNEUS
- FICAMOS ATRITANDO DENTRO DO CARRO
- SOFRIA ATRITO
- ATRITO DO CARRO COM A PESSOA
- A PESSOA SOFRE UM ATRITO NO CARRO
- A PESSOA SOFRE UM ATRITO NO CARRO
- ATRITANDO DENTRO DO CARRO
- UM CHOQUE TÉRMICO.
- A PESSOA FICA SE MEXENDO E ATRITANDO O CARRO
- CARRO EM MOVIMENTO, A PESSOA QUE ESTÁ DENTRO TA SE ELETRIZANDO
- O CORPO DA PESSOA FICA ENTRADO EM ATRITO COM O CARRO
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM O OCUPANTE
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM O OCUPANTE

- POR CAUSA DO ATRITO DO MOTORISTA COM O CARRO.
- POR CAUSA DO ATRITO DO MOTORISTA COM O CARRO.
- POR CAUSA DO ATRITO DO MOTORISTA COM O CARRO.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM O OCUPANTE
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA
- CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS
- CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS
- CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS
- CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS
- CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS
- CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA.
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA.
- PORQUE OCORRE UM ATRITO DA PESSOA
- O CORPO ESTÁ EM ATRITO
- QUANDO ESTAMOS DENTRO DO CARRO NOS ATRITAMOS COM O BANCO E FICAMOS CARREGADOS ELETRICAMENTE
- O CARRO É ISOLADO GRAÇAS AOS PNEUS
- O CARRO É ISOLADO POR CAUSA DE SEUS PNEUS
- O CARRO ESTAVA EM ATRITO E AO DEIXAR O CARRO, ELE NÃO SOFRE MAIS ATRITO, POIS ELE DESCARREGA TODO O ATRITO QUE SOFREU.
- A CARGA ELÉTRICA DO CARRO É ISOLADA PELOS PNEUS DE BORRACHA
- QUANDO A PESSOA FAZ CONTATO COM A TERRA, DESCARREGA ESSA ENERGIA
- OS PNEUS DO CARRO SÃO DE BORRACHA (UM ISOLANTE NATURAL) QUE NÃO PERMITE QUE A PESSOA DESCARREGUE A ENERGIA. QUANDO ELA PISA OS PÉS NO CHÃO, NÃO HÁ MAIS UM ISOLANTE, MAS SIM UM CONTATO DIRETO, O QUE PERMITE A DESCARGA E PROPICIA ATÉ MESMO UM CHOQUE.
- A CARGA ELÉTRICA DO CARRO É ISOLADA PELOS PNEUS DE BORRACHA
- QUANDO A PESSOA FAZ CONTATO COM A TERRA, DESCARREGA ESSA ENERGIA

b) Por que dificilmente isso ocorrerá se o clima for úmido?

- QUANTO MAIS UMIDADE, MENOS ATRITO
- QUANTO MAIS UMIDADE, MENOS ATRITO
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO.
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO.
- A UMIDADE DIFICULTA A TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA.
- A UMIDADE DIFICULTA A TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA.
- A UMIDADE NÃO PERMITE TROCA DE CARGA
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO.
- A UMIDADE NÃO PERMITE UMA TROCA DE CARGA
- A UMIDADE RELATIVA DO AR INTERFERE NA INTENSIDADE DA TROCA DE CARGAS DURANTE O ATRITO.

- A UMIDADE DIFICULTA O ATRITO.
- A UMIDADE DIFICULTA O ATRITO.
- A UMIDADE DIFICULTA O ATRITO.
- A UMIDADE RELATIVA DO AR DIFICULTA A TRANSFERÊNCIA DE CARGAS.
- A UMIDADE PREJUDICA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE CARGAS.
- A UMIDADE PREJUDICA QUE A CARGA ELÉTRICA PASSE
- A UMIDADE PREJUDICA O PROCESSO DE CARGA ELÉTRICA.
- É MAIS DIFÍCIL DAS CARGAS SE ATRITAREM.
- É MAIS DIFÍCIL DAS CARGAS SE ATRITAREM.
- O CLIMA ÚMIDO NÃO FAVORECE A ELETRIZAÇÃO
- COM O CLIMA ÚMIDO FICA DIFÍCIL DE OCORRER ATRITO.
- QUANDO FICA ÚMIDO ELAS NÃO TEM A FACILIDADE DE SE DESLOCAR.
- QUANDO ESTÁ ÚMIDO NÃO TEM A MESMA FACILIDADE DE SE DESLOCAR.
- COM O CLIMA ÚMIDO FICA DIFÍCIL DE OCORRER ATRITO.
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO DO CARRO.
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO DO CARRO.
- E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS.
- PORQUE O CARRO DIFICILMENTE FICARÁ TÃO QUENTE QUANTO NO CLIMA SECO NÃO AUMENTANDO TANTO A CARGA ELÉTRICA (MEIO ISOLANTE).
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO.
- PORQUE A SUPERFÍCIE ESTÁ ÚMIDA, ENTÃO O CONTATO É DIFERENTE E QUASE NÃO HÁ ATRITO.
- O ATRITO SERÁ DIFERENTE DEVIDO A SUPERFÍCIE LISA.
- MENOS ATRITO.
- MENOR ATRITO.
- A SUPERFÍCIE, POR SER ÚMIDA, TRANSMITIRÁ MENOS ATRITO.
- A UMIDADE “AMENIZA” UM POUCO A CARGA ELÉTRICA
- PORQUE A UMIDADE DO AR, OU SEJA, A ÁGUA, DIFICULTA A PROPAGAÇÃO DAS CARGAS ELÉTRICAS QUE OCORRE PORQUE A ELETRICIDADE SE PROPAGA MAS DIFICILMENTE AO MEIO ÚMIDO.
- A UMIDADE TIRA UM POUCO A ELETRICIDADE DOS CARROS.

6. Ao aterrarmos um pára-raios, elétrons livres podem fluir da Terra para o condutor ou do condutor para a Terra, conforme a aproximação ou o afastamento das nuvens carregadas. Explique em que circunstâncias ocorrem uma ou outra coisa.

- OS ELÉTRONS LIVRES IRÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE. SE A NUVEM ESTIVER

- CARREGADA NEGATIVAMENTE OCORRERÁ UM AFASTAMENTO DEVIDO À REPULSÃO DOS ELÉTRONS DO CONDUTOR E DA NUVEM.
- OS ELÉTRONS LIVRES IRÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE OCORRERÁ UM AFASTAMENTO DEVIDO À REPULSÃO DOS ELÉTRONS DO CONDUTOR E DA NUVEM.
 - OS ELÉTRONS LIVRES IRÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE OCORRERÁ UM AFASTAMENTO DEVIDO À REPULSÃO DOS ELÉTRONS DO CONDUTOR E DA NUVEM.
 - OS ELÉTRONS LIVRES IRÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE OCORRERÁ UM AFASTAMENTO DEVIDO À REPULSÃO DOS ELÉTRONS DO CONDUTOR E DA NUVEM.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO.
 - TERRA PARA O CONDUTOR – QUANDO AS NUVENS SÃO CARREGADAS POSITIVAMENTE A TERRA CEDE ELÉTRONS PARA NEUTRALIZA-LA. CONDUTOR PARA TERRA QUANDO AS NUVENS SÃO CARREGADAS NEGATIVAMENTE ELAS CEDEM OS SEUS ELÉTRONS PARA TERRA NEUTRALIZANDO SUA ELETRICIDADE.
 - SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS, OS ELÉTRONS, VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
 - SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.

- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM SE APROXIMAR DO PÁRA-RAIOS COM CARGAS POSITIVAS, OS ELÉTRONS SOBEM DA TERRA NEUTRALIZANDO ESTA NUVEM; SE A NUVEM FOR COM CARGAS OS ELÉTRONS SAEM DA NUVEM E VÃO PARA TERRA.
- SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE, OS ELÉTRONS DA TERRA NEUTRALIZAM A NUVEM PELO PÁRA-RAIOS. JÁ SE A NUVEM, ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE, OS ELÉTRONS DESCEM PELO PÁRA-RAIOS E DESCARREGAM NA TERRA.
- SE CHEGA UMA NUVEM CARREGADA DE CARGA POSITIVA (PRÓTONS), A TERRA VAI FAZER COM QUE SUBA CARGAS NEGATIVAS (ELÉTRONS), JÁ SE UMA NUVEM CARREGADA DE CARGA NEGATIVA (ELÉTRONS), PASSA PELO PÁRA-RAIOS, FAZ COM QUE DESÇA OS ELÉTRONS PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR CARREGADA DE CARGA POSITIVA OCORRERÁ DA TERRA PÁRA O9 CONDUTOR, JÁ SE A NUVEM POSSUIR CARGA NEGATIVA SERÁ DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS SOBEM, PORQUE CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM E SE A NUVEM FOR NEGATIVA ELES DESCEM, PORQUE CARGAS IGUAIS SE REPELEM
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS OS ELÉTRONS VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO SE APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS OS ELÉTRONS VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO SE APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SE APROXIMAR DA NUVEM, ELES SE ATRAEM. SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO SE REPELIR E DESCER PARA A TERRA.

- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SE APROXIMAR DA NUVEM, ELES SE ATRAEM. SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO SE REPELIR E DESCER PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SE APROXIMAR DA NUVEM, ELES SE ATRAEM. SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO SE REPELIR E DESCER PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS OS ELÉTRONS VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO SE APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS SOBEM, PORQUE CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM E SE A NUVEM FOR NEGATIVA ELES DESCEM, PORQUE CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS SOBEM, PORQUE CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM E SE A NUVEM FOR NEGATIVA ELES DESCEM, PORQUE CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- QUANDO UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA OS ELETROS SE APROXIMA DESTA CORPO. QUANDO UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMA OS ELÉTRONS SE AFASTAM PARA DEIXAR OS PRÓTONS MAIS PRÓXIMOS. ISSO OCORRE PARA EQUILIBRAR AS CARGAS EVITANDO AS CARGAS ELÉTRICAS.
- QUANDO UMA NUVEM É CARREGADA DE PRÓTONS ELA SE APROXIMA, JÁ QUANDO ELE É CARREGADA DE ELÉTRON ELA SE AFASTA.
- QUANDO UMA NUVEM É CARREGADA DE PRÓTONS ELA SE APROXIMA, JÁ QUANDO ELE É CARREGADA DE ELÉTRON ELA SE AFASTA.
- QUANDO UMA NUVEM É CARREGADA DE PRÓTONS ELA SE APROXIMA, JÁ QUANDO ELE É CARREGADA DE ELÉTRON ELA SE AFASTA.
- QUANDO UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA, ELÉTRONS FLUEM DA TERRA PARA O CONDUTOR E QUANDO UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMA ELÉTRONS FLUEM DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE, SUA TENDÊNCIA É QUE OS ELÉTRONS DA TERRA SUBAM DA TERRA PARA O CONDUTOR. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE SEUS ELÉTRONS DESCEM ATRAVÉS DO PÁRA-RAIOS DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- O FLUXO DE ELÉTRONS VARIA CONFORME A CARGA ELÉTRICA DAS NUVENS DAONDE VÊM OS RAIOS. NO CASO DE A CARGA SER POSITIVA A TENDÊNCIA É QUE O FLUXO SUBA DA TERRA PARA OP CONDUTOR. NO CASO DE UMA CARGA NEGATIVA, O PÁRA-RAIOS CAPTA E ESTES VÃO EM DIREÇÃO À TERRA A FIM DE SER DESCARREGADO.
- SE AS NUVENS ESTIVEREM CARREGADAS POSITIVAMENTE SUA TENDÊNCIA É DE QUE OS ELÉTRONS DA TERRA SUBAM PARA O CONDUTOR.

7. Um objeto eletrizado positivamente (indutor) é aproximado de um papel alumínio pendurado por um fio isolante.

a) O que acontecerá com os elétrons livres do papel alumínio?

- SERÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS DO OBJETO ELETRIZADOS POSITIVAMENTE.
- SERÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS DO OBJETO ELETRIZADOS POSITIVAMENTE.
- SERÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS DO OBJETO ELETRIZADOS POSITIVAMENTE.
- SERÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS DO OBJETO ELETRIZADOS POSITIVAMENTE.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.
- IRÃO PASSAR PARA O OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SERÃO TRANSFERIDOS PARA O OBJETO POSITIVO.
- ELES VÃO TRANSFERIR-SE ATÉ O OBJETO QUE ESTÁ CARREGADO POSITIVAMENTE.
- SERÃO PASSADOS PARA O OBJETO POSITIVO.
- VÃO SE TRANSFERIR PARA AQUELE OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- VÃO SE APROXIMAR DO CORPO.
- VÃO SE APROXIMAR DO CORPO.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- VÃO SE APROXIMAR DO OBJETO POSITIVO.
- VÃO SE APROXIMAR DO ELÉTRON POSITIVO.
- IRÃO SE APROXIMAR DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- IRÃO SE APROXIMAR DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.

- IRÃO SE APROXIMAR DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- VÃO SE APROXIMAR DO OBJETO POSITIVO.
- FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- SE AGITAM E FICAM EXCITADOS.
- FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.
- Eles SE DESLOCARÃO PARA A REGIÃO DO PAPEL QUE FICA MAIS PRÓXIMA DO OBJETO.
- IRÃO SE APROXIMAR MAIS DO CORPO POSITIVO
- VÃO QUERER MIGRAR PARA O OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- VÃO QUERER MIGRAR PARA O OBJETO.
- VÃO MIGRAR PARA A PARTE DO PAPEL QUE ESTÁ MAIS PRÓXIMA DO PAPEL ELETRIZADO.
- MIGRARÃO PARA O OBJETO POSITIVAMENTE CARREGADO
- OS ELÉTRONS SÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS
- VÃO SER DESCARREGADOS NO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE
- IRÃO AO OBJETO POSITIVAMENTE CARREGADO.

b) Se aterrarmos o alumínio do lado oposto ao indutor, o que acontecerá com as cargas que estavam nesta área (da lâmina metálica)?

- SE ATRAIRÃO
- SE ATRAIRÃO
- SE ATRAIRÃO
- SE ATRAIRÃO
- SE ATRAIRÃO
- SE ATRAIRÃO
- SE ATRAIRÃO
- SE ATRAIRÃO
- SE ATRAIRÃO
- SE ATRAIRÃO
- AS CARGAS FICARÃO NEGATIVAS. OS ELÉTRONS SUBIRÃO PARA O ALUMÍNIO.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- VÃO FICAR NEGATIVAS.
- FICARÃO NEGATIVAS.
- FICARÃO NEGATIVAS.
- ELAS FICARÃO NEGATIVAS
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- VÃO DESCER.
- AS CARGAS VÃO DESCER.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- VÃO SE REPELIR

- VÃO SE REPELIR
- A MESMA COISA POIS OS ELÉTRONS SE ESPALHAM PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- A MESMA COISA POIS OS ELÉTRONS SE ESPALHAM PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- A MESMA COISA POIS OS ELÉTRONS SE ESPALHAM PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- OS ELÉTRONS IRÃO SE ESPALHAR PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- OS ELÉTRONS IRÃO SE ESPALHAR PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- A MESMA COISA POIS OS ELÉTRONS SE ESPALHAM PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO.
- VÃO SE REPELIR
- VÃO SE REPELIR
- VÃO SE REPELIR
- VÃO SE REPELIR
- ELÉTRONS DA TERRA SUBIRÃO
- IRÃO SUBIR
- VÃO SUBIR
- SOBEM PARA OS ELÉTRONS.
- MIGRARÃO PARA A REGIÃO MAIS PRÓXIMA DO OBJETO.
- OS ELÉTRONS DA TERRA SOBEM PARA O LAMINADO.
- SE TORNARÃO NEGATIVOS
- OS ELÉTRONS DA TERRA SOBEM PARA O LAMINADO.

c) Se desligarmos o contato com a Terra e afastarmos o indutor, o que acontecerá com a carga do alumínio?

- FICARÁ NEGATIVA
- FICARÁ NEGATIVA
- FICARÁ NEGATIVA
- FICARÁ NEGATIVA
- FICARÁ CARREGADO
- FICARÁ CARREGADO
- FICARÁ NEGATIVA
- FICARÁ NEGATIVA
- FICARÁ CARREGADO.
- CONTINUARÁ NEGATIVA.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICA NEGATIVA.
- FICARÁ NEGATIVA.
- FICARÃO NEGATIVAS.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.

- FICA CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- FICARÁ CARREGADO.
- VOLTARÁ AO NORMAL
- O FLUXO DE ELÉTRONS DA TERRA PARA O CORPO IRÁ PARAR E AS CARGAS NEGATIVAS DEIXARÃO DE SER ATRAÍDAS PARA A EXTREMIDADE DIREITA.
- IRÁ VOLTAR AO NORMAL.
- IRÁ VOLTAR AO NORMAL.
- FICARÁ NEGATIVO.
- PERMANECE NEGATIVA.
- CONTINUARÁ NEGATIVA
- CONTINUARÁ NEGATIVA.

8. Uma régua de plástico é atritada com um pedaço de seda e fica eletrizada negativamente. Ela é, então, aproximada de um papel alumínio suspenso por uma linha isolante. Observa-se que o papel é inicialmente atraído pela régua, mas, ao tocá-la, é repelido.

a) Quem perdeu elétrons na eletrização por atrito?

- A SEDA
- A SEDA
- A SEDA
- A SEDA
- A SEDA
- A SEDA
- A SEDA
- A SEDA
- A SEDA
- A SEDA
- A SEDA
- A RÉGUA
- O PAPEL DE ALUMÍNIO
- O PAPEL DE ALUMÍNIO
- O PAPEL DE ALUMÍNIO
- A RÉGUA.

- A RÉGUA.
- A RÉGUA
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- FOI A RÉGUA.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- O PAPEL DE ALUMÍNIO.
- FOI A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- FOI A RÉGUA.
- A RÉGUA.
- A RÉGUA
- A RÉGUA
- A RÉGUA
- A RÉGUA.
- A RÉGUA
- A RÉGUA
- A RÉGUA
- A RÉGUA

b) Que processo de eletrização sofreu inicialmente o papel alumínio (antes de ser tocado)?

- INDUÇÃO
- INDUÇÃO
- INDUÇÃO
- INDUÇÃO
- INDUÇÃO
- INDUÇÃO
- INDUÇÃO
- INDUÇÃO
- INDUÇÃO
- ELETRIZAÇÃO POSITIVA até ser atritado.
- O PAPEL ALUMÍNIO ESTÁ NEGATIVO.
- O PAPEL ALUMÍNIO ESTÁ NEGATIVO.

- ANTENA DO ELETROSCÓPIO SE MOVIMENTE
- A ANTENA SE MOVIMENTA. QUANDO O OBJETO SE APROXIMA, A CARGA DIMINUI, QUANDO SE AFASTA, AUMENTA.
- A ANTENA SE MOVIMENTA. QUANDO O OBJETO SE APROXIMA, A CARGA DIMINUI, QUANDO SE AFASTA, AUMENTA.
- A ANTENA MEXE QUE A ANTENA SE MOVA.
- QUE A ANTENA SE MOVA.
- É ESPERADO QUE SE MEXA.
- QUE A ANTENA SE MOVA.
- A ANTENA MEXE
- A ANTENA MEXE
- A ANTENA MEXE
- A ANTENA MEXE
- A ANTENA SE MOVIMENTA.
- A ANTENA SE MOVIMENTA. QUANDO O OBJETO SE APROXIMA, A CARGA DIMINUI, QUANDO SE AFASTA, AUMENTA.
- A ANTENA MEXE
- A ANTENA SE MOVA.
- A ANTENA SE MEXA.
- A ANTENA SE MEXA.
- A ANTENA SE MEXA.
- MEXA A ANTENA.
- MEXA A ANTENA
- MEXA A ANTENA
- MEXA A ANTENA.
- MEXA A ANTENA.
- A ANTENA SE MEXA.
- A ANTENA SE MEXA.
- A ANTENA MEXA-SE.
- O PONTEIRO SE MOVIMENTE.
- UM MOVIMENTO NO PONTEIRO.
- O PONTEIRO SE MOVIMENTE.
- O PONTEIRO SE MOVIMENTE.
- INDUÇÃO.
- A AGULHA SE MOVIMENTA
- A ELETRIZAÇÃO DO OBJETO É CAPTADA PELA ANTENA QUE REPASSA PARA O MULTÍMETRO COMO UMA ALTERAÇÃO NO ÍNDICE ZERO DE CARGA ELÉTRICA.
- O PONTEIRO SE MOVE.

ANEXO D
RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO
PARTE IV – Frequência de Ocorrência das Unidades de Significado

1. Quando podemos dizer que um objeto está eletrizado?

- NÚMERO DE PRÓTONS ESTÁ DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS (04)
- MAIS POSITIVO OU MAIS NEGATIVO (04)
- DIFERENÇA ENTRE OS PRÓTONS E ELÉTRONS (02)
- PRESENÇA DE PRÓTONS OU ELÉTRONS
- PRÓTONS E ELÉTRONS EM QUANTIDADES DESIGUAIS
- POSSUI PRÓTONS E ELÉTRONS
- MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS ESTÁ POSITIVAMENTE CARREGADO
- MAIS ELÉTRONS ESTÁ NEGATIVAMENTE CARREGADO.
- MAIS CARGAS ELÉTRICAS POSITIVAS OU NEGATIVAS.
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS (03)
- GRANDE QUANTIDADE DE CARGAS POSITIVAS OU GRANDE QUANTIDADE DE CARGAS NEGATIVAS.
- MAIS CARGAS NEGATIVAS OU POSITIVAS
- NEGATIVAS OU POSITIVAS EM EXCESSO.
- POSSUI CARGAS NEGATIVAS OU POSITIVAS (02)
- FALTA OU EXCESSO DE ELÉTRONS (19)
- COLOCAMOS UM OBJETO EM ATRITO (06)
- MAIS PRÓTONS OU ELÉTRONS (06)
- NÚMERO DE PRÓTONS É DIFERENTE DO NÚMERO DE ELÉTRONS.
- CARREGADO POSITIVAMENTE OU NEGATIVAMENTE.
- POSSUI CARGA ELÉTRICA
- CAUSA ALTERAÇÕES NO MULTÍMETRO
- DIFERENÇA ENTRE CARGA POSITIVA E NEGATIVA
- A ELETRIZAÇÃO PODE OCORRER POR ATRITO.

2. Segundo o experimento, como é possível proceder para determinar se o corpo eletrizado está carregado:

a) positivamente;

- IDENTIFICA-LO A PARTIR DO MATERIAL (04)
- COM O MOVIMENTO DA ANTENA DO ELETROSCÓPIO ELETRÔNICO (04)
- CORPO REPELIR OUTRO CORPO COM CARGA POSITIVA, É PORQUE ELE É POSITIVO (02)
- MAIS PRÓTONS QUE ELÉTRONS (07)
- NO ATRITO COM OUTRO CORPO ELE PERDE SEUS ELÉTRONS.
- APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM (03)

- RETIRARMOS ELÉTRONS DOS ÁTOMOS DE UM CORPO
- CARGA POSITIVA MAIOR QUE A NEGATIVA.
- APROXIMANDO DE OUTRO POSITIVO, ELES SE REPELEM.
- SE APROXIMA DE UMA CARGA NEGATIVA ELE SE ATRAI CEDENDO ELÉTRONS E FICANDO COM MAIOR CARGA POSITIVA (OS PRÓTONS).
- CARREGADO COM MAIS PRÓTONS DO QUE ELÉTRONS
- CORPO ENTRA EM ATRITO CEDENDO ELÉTRONS PARA O OUTRO CORPO. ENTÃO, SOBRARÁ MAIS PRÓTONS.
- CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELIREM (04)
- CORPO CARREGADO NEGATIVAMENTE, SE HOVER ATRAÇÃO, É POSITIVO.
- APROXIMARMOS UM CORPO COM ENERGIA POSITIVA EM OUTRO CORPO ESTÁ CARREGADO POSITIVAMENTE.
- FALTA DE ELÉTRONS (06)
- CARGAS POSITIVAS DO CORPO INDUTOR ATRAIRÃO AS CARGAS NEGATIVAS DO CORPO INDUZIDO (06)
- CARGAS NEGATIVAS DO INDUZIDO MOVEM-SE PARA A DIREITA, DEIXANDO A EXTREMIDADE ESQUERDA COM FALTA DE ELÉTRONS (06)
- MAIS PRÓTONS (05)
- APROXIMANDO-SE UM OBJETO POSITIVAMENTE CARREGADO, DE OUTRO TAMBÉM CARREGADO POSITIVAMENTE, ELES SE REPELEM.
- SE O CORPO ESTIVER CARREGADO POSITIVAMENTE E ENTRAR EM CONTATO COM OUTRO POSITIVO, ELES SE REPELEM, SE ENTRA EM CONTATO COM UM NEGATIVO SE ATRAEM.
- O PONTEIRO (DO ELETROSCÓPIO) SE MOVERÁ PARA A DIREITA.

b) negativamente;

- CORPO COMPOSTO DE UM MATERIAL CONDUTOR (04)
- ANTENA SE MOVERÁ (04)
- SE ATRAIR ESTE CORPO ELE POSSUI CARGA NEGATIVA. (N.A.: REFERINDO-SE A RESPOSTA ANTERIOR)
- SE O CORPO ATRAIR UM CORPO POSITIVO ELE É NEGATIVO
- CARGAS DIFERENTES SE ATRAEM.
- MAIS ELÉTRONS QUE PRÓTONS (05)
- NÚMERO DE ELÉTRONS MAIOR QUE O NÚMERO DE PRÓTONS
- DURANTE UM ATRITO ELE RECEBE ELÉTRONS DE OUTRO CORPO.
- APROXIMARMOS UM CORPO NEGATIVO EM OUTRO CORPO E ELES SE REPELEM CONCLUÍMOS QUE O CORPO ESTÁ CARREGADO NEGATIVAMENTE (03)
- SE FORNECERMOS ELÉTRONS A UM CORPO, ELE FICARÁ COM MUITOS ELÉTRONS, A CARGA NEGATIVA FICARÁ MAIOR QUE A POSITIVA.
- QUANDO ENTRA EM ATRITO, O CORPO RECEBE MAIS ELÉTRONS, FICANDO NEGATIVO.

- SE DOIS OBJETOS AMBOS CARREGADOS FOREM APROXIMADOS UM DOS OUTROS, A FORÇA ENTRE ELES É REPULSIVA. E O QUE RECEBE OS ELÉTRONS FICA COM MAIOR CARGA NEGATIVA, DO QUE POSITIVA.
- O CORPO RECEBE MAIS ELÉTRONS DO QUE JÁ POSSUI. A CARGA POSITIVA (PRÓTONS) PERMANECERÁ A MESMA, JÁ A CARGA NEGATIVA AUMENTARÁ.
- QUANDO APROXIMARMOS UM CORPO POSITIVO DE OUTRO E ELES SE ATRAEM, CONCLUÍMOS QUE O CORPO ESTÁ CARREGADO NEGATIVAMENTE (04)
- ELÉTRONS EM EXCESSO (15)
- UM CORPO CARREGADO NEGATIVAMENTE, SE HOVER RETRAÇÃO É NEGATIVO.
- CARGA NEGATIVA MAIOR QUE A POSITIVA (06)
- MAIS ELÉTRONS (05)
- APROXIMANDO-SE UM OBJETO NEGATIVAMENTE CARREGADO COM OUTRO POSITIVAMENTE NEGATIVO
- ELES SE ATRAEM.
- SE ENTRA EM CONTATO COM UMA CARGA NEGATIVA, HÁ REPELIMENTO. SE A OUTRA CARGA FOR POSITIVA, HÁ ATRAÇÃO DE CARGAS.
- O PONTEIRO (DO ELETROSCÓPIO) FICARÁ INERTE.

3. Você concorda com a seguinte afirmação: “Uma caneta é considerada neutra eletricamente, pois não possui nem cargas positivas, nem cargas negativas?” Por que?

- SIM (10)
- MESMO NÚMERO DE PRÓTONS E ELÉTRONS (04)
- ELA SOMENTE POSSUIRÁ CARGA APÓS SOFRER ATRITO (02)
- NÃO (32)
- ELA POSSUI CARGA ELÉTRICA MAS ESTÁ EM EQUILÍBRIO (03)
- CARGAS EM EQUILÍBRIO (03)
- MESMO NÚMERO DE CARGA POSITIVA E NEGATIVA (03)
- POSSUI CARGA, SÓ QUE ESTÃO EM MESMO NÚMERO
- CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS MAS ESTÃO EM EQUILÍBRIO (02)
- PORQUE ELA POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS IGUAIS (05)
- NÚMERO DE CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS DE MESMO VALOR (02)
- ELA É FEITA DE MATERIAIS ISOLANTES E CONDUTORES (02)
- ATRITO COM UM ALGUM CORPO, A SUA CARGA SE MODIFICA (06)
- ELA POSSUI CARGA POSITIVA E NEGATIVA EM MESMA QUANTIDADE (06)
- CANETA POSSUI CARGA NEGATIVA E POSITIVA, MAS QUANDO ESTÃO NIVELADAS ELA SE ENCONTRA NEUTRA.
- CONCORDO
- NÃO POSSUI CARGAS POSITIVAS OU NEGATIVAS OU NEUTRAS É CONSIDERADO NEUTRA.
- POIS SE VOCÊ DEIXAR UMA CANETA PARADA ELA FICA NEUTRA, O QUE PRODUZ A VARIAÇÃO DE ELETRICIDADE (02)

- ELA TERÁ CARGA POSITIVA E NEGATIVA.
- POSSUI CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS
- NÚMERO DE PRÓTONS (+) FOR IGUAL AO NÚMERO DE ELÉTRONS (-).
- OBJETO POSSUI PRÓTONS E ELÉTRONS, OU SEJA, CORPOS NEGATIVOS E POSITIVOS, GERALMENTE EM EQUILÍBRIO DE QUANTIDADES
- HÁ ESSE EQUILÍBRIO, A CANETA ESTÁ NEUTRA
- DUAS CARGAS NA MESMA QUANTIDADE.
- MESMO NÚMERO DE CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS.

4. Por que quando retiramos uma blusa de lã ela fica eletrizada? O que se pode afirmar sobre a quantidade de cargas na blusa e em nosso corpo?

- ADQUIRE CARGA POR FICAR EM ATRITO COM O NOSSO CORPO (04)
- NOSSO CORPO PERDERÁ ELÉTRONS PARA A BLUSA, ALTERANDO A CARGA DE AMBOS. (04)
- SOFRE ATRITO
- SOFREMOS ATRITO
- ENTRA EM ATRITO COM O CORPO (10)
- ATRITO
- ACABA TENDO TROCAS DE CARGAS ELÉTRICAS
- E O TECIDO É GERALMENTE NEUTRO ENTÃO ELE ABSORVE MAIS RAPIDAMENTE A CARGA DO CORPO
- ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA
- ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA
- QUANDO TIRAMOS A BLUSA ESTAMOS ATRITANDO UMA CARGA QUE OCORREU DURANTE O USO DA BLUSA
- DIFERENÇA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA
- OCORRE UMA DIFERENÇA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- ATRITANDO A BLUSA
- HOUE UMA DIFERENÇA DE CARGA NO CORPO E NA BLUSA.
- ATRITANDO A BLUSA
- HOUE UMA DIFERENÇA DE CARGA NO CORPO E NA BLUSA.
- ATRITO QUE ACONTECE DURANTE O USO DA BLUSA
- DIFERENÇA DE CARGA ENTRE A BLUSA E O CORPO.
- AO RETIRARMOS NÓS ATRITAMOS A BLUSA
- ELA FICA ELETRIZADA.
- ELA FICA EM ATRITO COM O CORPO
- TROCA DE CARGA QUANDO A BLUSA TEM CONTATO COM O CORPO
- QUANDO A RETIRAMOS AS CARGAS DO MEIO AMBIENTE E DA BLUSA SE ATRITAM FAZENDO QUE ENTÃO SE ELETRIZE (05)
- TROCA DE CARGA QUANDO A BLUSA TEM CONTATO COM O CORPO
- OCORRE UMA TROCA DE CARGAS ENTRE O CORPO E A BLUSA (04)
- QUANDO A RETIRAMOS ESSA CARGA É MODIFICADA
- FICA EM ATRITO COM O CORPO
- A BLUSA FICA EM ATRITO COM O CORPO

- A BLUSA FICA EM ATRITO COM O CORPO
- ELA FICA EM ATRITO COM O CORPO
- ESTEVE EM ATRITO COM O CORPO.
- ATRITO QUE OCORRE ENTRE A BLUSA E O CORPO
- ATRITO ENTRE O CORPO E A BLUSA
- PASSA UM TEMPO SE ATRITANDO COM O CORPO
- A BLUSA E O CORPO POSSUÍAM CARGAS DIFERENTES.
- A BLUSA DE LÃ SE ATRITA AO CORPO
- SÃO TRANSFERIDAS AS CARGAS RECEBIDAS PELO NOSSO CORPO
- A BLUSA FICA EM ATRITO COM O NOSSO CORPO
- HÁ TROCA DE CARGA
- POR CAUSA DO ATRITO QUE A BLUSA FAZ COM O CORPO.

5. Sob certas condições um carro em movimento eletriza-se, principalmente se o clima estiver seco, podendo produzir um choque elétrico em seu ocupante, quando este deixa o carro.

a) Explique por que isso acontece.

- O CARRO SOFRE ATRITO COM O SOLO (05)
- O CARRO CARREGA-SE AO ANDAR E DESCARREGA-SE QUANDO A PESSOA SAI E TOCA NO CHÃO (02)
- O CARRO FAZ CONTATO COM O AR E COM A TERRA, PROVOCANDO O CHOQUE.
- O CARRO TÊM ATRITO COM O AR E NÃO SE DESCARREGA POR CAUSA DOS PNEUS
- FICAMOS ATRITANDO DENTRO DO CARRO
- SOFRIA ATRITO
- A PESSOA SOFRE UM ATRITO NO CARRO (03)
- ATRITANDO DENTRO DO CARRO
- UM CHOQUE TÉRMICO.
- A PESSOA FICA SE MEXENDO E ATRITANDO O CARRO
- CARRO EM MOVIMENTO, A PESSOA QUE ESTÁ DENTRO TA SE ELETRIZANDO
- O CORPO DA PESSOA FICA ENTRADO EM ATRITO COM O CARRO
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO (02)
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM O OCUPANTE (03)
- POR CAUSA DO ATRITO DO MOTORISTA COM O CARRO (03)
- POR CAUSA DO ATRITO DO CARRO COM A PESSOA (05)
- CARRO TROCA CARGAS COM OS PASSAGEIROS (06)
- PORQUE OCORRE UM ATRITO DA PESSOA
- O CORPO ESTÁ EM ATRITO
- QUANDO ESTAMOS DENTRO DO CARRO NOS ATRITAMOS COM O BANCO E FICAMOS CARREGADOS ELETRICAMENTE
- O CARRO É ISOLADO POR CAUSA DE SEUS PNEUS (02)
- O CARRO ESTAVA EM ATRITO E AO DEIXAR O CARRO, ELE NÃO SOFRE MAIS ATRITO, POIS ELE DESCARREGA TODO O ATRITO QUE SOFREU.
- A CARGA ELÉTRICA DO CARRO É ISOLADA PELOS PNEUS DE BORRACHA

- QUANDO A PESSOA FAZ CONTATO COM A TERRA, DESCARREGA ESSA ENERGIA (02)
- OS PNEUS DO CARRO SÃO DE BORRACHA (UM ISOLANTE NATURAL) QUE NÃO PERMITE QUE A PESSOA DESCARREGUE A ENERGIA. QUANDO ELA PISA OS PÉS NO CHÃO, NÃO HÁ MAIS UM ISOLANTE, MAS SIM UM CONTATO DIRETO, O QUE PERMITE A DESCARGA E PROPICIA ATÉ MESMO UM CHOQUE.
- A CARGA ELÉTRICA DO CARRO É ISOLADA PELOS PNEUS DE BORRACHA.

b) Por que dificilmente isso ocorrerá se o clima for úmido?

- QUANTO MAIS UMIDADE, MENOS ATRITO (02)
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO (03)
- A UMIDADE DIFICULTA A TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA (02)
- A UMIDADE NÃO PERMITE TROCA DE CARGA (02)
- A UMIDADE RELATIVA DO AR INTERFERE NA INTENSIDADE DA TROCA DE CARGAS DURANTE O ATRITO.
- A UMIDADE DIFICULTA O ATRITO (03)
- A UMIDADE RELATIVA DO AR DIFICULTA A TRANSFERÊNCIA DE CARGAS.
- A UMIDADE PREJUDICA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE CARGAS.
- A UMIDADE PREJUDICA QUE A CARGA ELÉTRICA PASSE
- A UMIDADE PREJUDICA O PROCESSO DE CARGA ELÉTRICA.
- É MAIS DIFÍCIL DAS CARGAS SE ATRITAREM (02)
- O CLIMA ÚMIDO NÃO FAVORECE A ELETRIZAÇÃO
- COM O CLIMA ÚMIDO FICA DIFÍCIL DE OCORRER ATRITO.
- QUANDO ESTÁ ÚMIDO NÃO TEM A MESMA FACILIDADE DE SE DESLOCAR (02)
- COM O CLIMA ÚMIDO FICA DIFÍCIL DE OCORRER ATRITO.
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO DO CARRO (02)
- E O MEIO ÚMIDO SE TORNA ISOLANTE PARA A TROCA DE CARGAS (05)
- PORQUE O CARRO DIFICILMENTE FICARÁ TÃO QUENTE QUANTO NO CLIMA SECO NÃO AUMENTANDO TANTO A CARGA ELÉTRICA (MEIO ISOLANTE).
- A UMIDADE DIFICULTA A ELETRIZAÇÃO (04)
- PORQUE A SUPERFÍCIE ESTÁ ÚMIDA, ENTÃO O CONTATO É DIFERENTE E QUASE NÃO HÁ ATRITO.
- O ATRITO SERÁ DIFERENTE DEVIDO A SUPERFÍCIE LISA.
- MENOS ATRITO (02)
- A SUPERFÍCIE, POR SER ÚMIDA, TRANSMITIRÁ MENOS ATRITO.
- A UMIDADE “AMENIZA” UM POUCO A CARGA ELÉTRICA
- PORQUE A UMIDADE DO AR, OU SEJA, A ÁGUA, DIFICULTA A PROPAGAÇÃO DAS CARGAS ELÉTRICAS QUE OCORRE PORQUE A ELETRICIDADE SE PROPAGA MAS DIFICILMENTE AO MEIO ÚMIDO.
- A UMIDADE TIRA UM POUCO A ELETRICIDADE DOS CARROS.

6. Ao aterrarmos um pára-raios, elétrons livres podem fluir da Terra para o condutor ou do condutor para a Terra, conforme a aproximação ou o

afastamento das nuvens carregadas. Explique em que circunstâncias ocorrem uma ou outra coisa.

- OS ELÉTRONS LIVRES IRÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE OCORRERÁ UM AFASTAMENTO DEVIDO À REPULSÃO DOS ELÉTRONS DO CONDUTOR E DA NUVEM (04)
- SE UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA DO CONDUTOR OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, PORQUE OS OPOSTOS SE ATRAEM. SE UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMAR ACONTECERÁ O OPOSTO. (06)
- TERRA PARA O CONDUTOR – QUANDO AS NUVENS SÃO CARREGADAS POSITIVAMENTE A TERRA CEDE ELÉTRONS PARA NEUTRALIZA-LA. CONDUTOR PARA TERRA QUANDO AS NUVENS SÃO CARREGADAS NEGATIVAMENTE ELAS CEDEM OS SEUS ELÉTRONS PARA TERRA NEUTRALIZANDO SUA ELETRICIDADE.
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS, OS ELÉTRONS, VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR, SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM SE APROXIMAR DO PÁRA-RAIOS COM CARGAS POSITIVAS, OS ELÉTRONS SOBEM DA TERRA NEUTRALIZANDO ESTA NUVEM; SE A NUVEM FOR COM CARGAS OS ELÉTRONS SAEM DA NUVEM E VÃO PARA TERRA.
- SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE, OS ELÉTRONS DA TERRA NEUTRALIZAM A NUVEM PELO PÁRA-RAIOS. JÁ SE A NUVEM, ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE, OS ELÉTRONS DESCEM PELO PÁRA-RAIOS E DESCARREGAM NA TERRA.
- SE CHEGA UMA NUVEM CARREGADA DE CARGA POSITIVA (PRÓTONS), A TERRA VAI FAZER COM QUE SUBA CARGAS NEGATIVAS (ELÉTRONS), JÁ SE UMA NUVEM CARREGADA DE CARGA NEGATIVA (ELÉTRONS), PASSA PELO PÁRA-RAIOS, FAZ COM QUE DESÇA OS ELÉTRONS PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR CARREGADA DE CARGA POSITIVA OCORRERÁ DA TERRA PÁRA O9 CONDUTOR, JÁ SE A NUVEM POSSUIR CARGA NEGATIVA SERÁ DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.

- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DA TERRA PARA O CONDUTOR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS LIVRES VÃO FLUIR DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS SOBEM, PORQUE CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM E SE A NUVEM FOR NEGATIVA ELES DESCEM, PORQUE CARGAS IGUAIS SE REPELEM
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS OS ELÉTRONS VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO SE APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS OS ELÉTRONS VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO SE APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SE APROXIMAR DA NUVEM, ELES SE ATRAEM. SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO SE REPELIR E DESCER PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SE APROXIMAR DA NUVEM, ELES SE ATRAEM. SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO SE REPELIR E DESCER PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SE APROXIMAR DA NUVEM, ELES SE ATRAEM. SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS VÃO SE REPELIR E DESCER PARA A TERRA.
- SE A NUVEM FOR NEGATIVA OS ELÉTRONS DO PÁRA-RAIOS OS ELÉTRONS VÃO SE AFASTAR SE FOR POSITIVA VÃO SE APROXIMAR, ELES SE ATRAEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS SOBEM, PORQUE CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM E SE A NUVEM FOR NEGATIVA ELES DESCEM, PORQUE CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS SOBEM, PORQUE CARGAS OPOSTAS SE ATRAEM E SE A NUVEM FOR NEGATIVA ELES DESCEM, PORQUE CARGAS IGUAIS SE REPELEM.
- SE A NUVEM FOR POSITIVA OS ELÉTRONS VÃO SUBIR E SE A NUVEM FOR NEGATIVA VÃO DESCER.
- QUANDO UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA OS ELETROS SE APROXIMA DESTA CORPO. QUANDO UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMA OS ELÉTRONS SE AFASTAM PARA DEIXAR OS PRÓTONS MAIS PRÓXIMOS. ISSO OCORRE PARA EQUILIBRAR AS CARGAS EVITANDO AS CARGAS ELÉTRICAS.
- QUANDO UMA NUVEM É CARREGADA DE PRÓTONS ELA SE APROXIMA, JÁ QUANDO ELE É CARREGADA DE ELÉTRON ELA SE AFASTA.

- QUANDO UMA NUVEM É CARREGADA DE PRÓTONS ELA SE APROXIMA, JÁ QUANDO ELE É CARREGADA DE ELÉTRON ELA SE AFASTA.
- QUANDO UMA NUVEM É CARREGADA DE PRÓTONS ELA SE APROXIMA, JÁ QUANDO ELE É CARREGADA DE ELÉTRON ELA SE AFASTA.
- QUANDO UMA NUVEM POSITIVA SE APROXIMA, ELÉTRONS FLUEM DA TERRA PARA O CONDUTOR E QUANDO UMA NUVEM NEGATIVA SE APROXIMA ELÉTRONS FLUEM DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA POSITIVAMENTE, SUA TENDÊNCIA É QUE OS ELÉTRONS DA TERRA SUBAM DA TERRA PARA O CONDUTOR. SE A NUVEM ESTIVER CARREGADA NEGATIVAMENTE SEUS ELÉTRONS DESCEM ATRAVÉS DO PÁRA-RAIOS DO CONDUTOR PARA A TERRA.
- O FLUXO DE ELÉTRONS VARIA CONFORME A CARGA ELÉTRICA DAS NUVENS DAONDE VÊM OS RAIOS. NO CASO DE A CARGA SER POSITIVA A TENDÊNCIA É QUE O FLUXO SUBA DA TERRA PARA OP CONDUTOR. NO CASO DE UMA CARGA NEGATIVA, O PÁRA-RAIOS CAPTA E ESTES VÃO EM DIREÇÃO À TERRA A FIM DE SER DESCARREGADO.
- SE AS NUVENS ESTIVEREM CARREGADAS POSITIVAMENTE SUA TENDÊNCIA É DE QUE OS ELÉTRONS DA TERRA SUBAM PARA O CONDUTOR.

7. Um objeto eletrizado positivamente (indutor) é aproximado de um papel alumínio pendurado por um fio isolante.

a) O que acontecerá com os elétrons livres do papel alumínio?

- SERÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS DO OBJETO ELETRIZADOS POSITIVAMENTE. (04)
- SE APROXIMARÃO DO INDUTOR.(05)
- IRÃO PASSAR PARA O OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE. (07)
- SERÃO TRANSFERIDOS PARA O OBJETO POSITIVO.
- ELES VÃO TRANSFERIR-SE ATÉ O OBJETO QUE ESTÁ CARREGADO POSITIVAMENTE.
- SERÃO PASSADOS PARA O OBJETO POSITIVO.
- VÃO SE TRANSFERIR PARA AQUELE OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- VÃO SE APROXIMAR DO CORPO.
- VÃO SE APROXIMAR DO CORPO.
- SE JUNTARÃO E FICARÃO PERTO DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.
- FICAM EXCITADOS E SE AGITAM.(06)
- IRÃO SE APROXIMAR DO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE. (06)
- SE AGITAM E FICAM EXCITADOS.
- Eles SE DESLOCARÃO PARA A REGIÃO DO PAPEL QUE FICA MAIS PRÓXIMA DO OBJETO.
- IRÃO SE APROXIMAR MAIS DO CORPO POSITIVO
- VÃO QUERER MIGRAR PARA O OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE.

- VÃO QUERER MIGRAR PARA O OBJETO.
- VÃO MIGRAR PARA A PARTE DO PAPEL QUE ESTÁ MAIS PRÓXIMA DO PAPEL ELETRIZADO.
- MIGRARÃO PARA O OBJETO POSITIVAMENTE CARREGADO
- OS ELÉTRONS SÃO ATRAÍDOS PELOS PRÓTONS
- VÃO SER DESCARREGADOS NO OBJETO ELETRIZADO POSITIVAMENTE
- IRÃO AO OBJETO POSITIVAMENTE CARREGADO.

b) Se aterrarmos o alumínio do lado oposto ao indutor, o que acontecerá com as cargas que estavam nesta área (da lâmina metálica)?

- SE ATRAIRÃO (10)
- OS ELÉTRONS SUBIRÃO PARA O ALUMÍNIO.
- CAIRÃO POIS CARGAS IGUAIS SE REPELEM. (08)
- VÃO FICAR NEGATIVAS. (05)
- AS CARGAS VÃO DESCER. (02)
- VÃO SE REPELIR (06)
- A MESMA COISA POIS OS ELÉTRONS SE ESPALHAM PELO PEDAÇO DO PAPEL ALUMÍNIO. (06)
- ELÉTRONS DA TERRA SUBIRÃO (03)
- SOBEM PARA OS ELÉTRONS.
- MIGRARÃO PARA A REGIÃO MAIS PRÓXIMA DO OBJETO.
- OS ELÉTRONS DA TERRA SOBEM PARA O LAMINADO.
- SE TORNARÃO NEGATIVOS
- OS ELÉTRONS DA TERRA SOBEM PARA O LAMINADO.

c) Se desligarmos o contato com a Terra e afastarmos o indutor, o que acontecerá com a carga do alumínio?

- FICARÁ NEGATIVA (10)
- FICARÁ CARREGADO (25)
- CONTINUARÁ NEGATIVA.(04)
- VOLTARÁ AO NORMAL (03)
- O FLUXO DE ELÉTRONS DA TERRA PARA O CORPO IRÁ PARAR E AS CARGAS NEGATIVAS DEIXARÃO DE SER ATRAÍDAS PARA A EXTREMIDADE DIREITA.

8. Uma régua de plástico é atritada com um pedaço de seda e fica eletrizada negativamente. Ela é, então, aproximada de um papel alumínio suspenso por uma linha isolante. Observa-se que o papel é inicialmente atraído pela régua, mas, ao tocá-la, é repelido.

a) Quem perdeu elétrons na eletrização por atrito?

- A SEDA (09)
- A RÉGUA (26)
- O PAPEL DE ALUMÍNIO (09)

b) Que processo de eletrização sofreu inicialmente o papel alumínio (antes de ser tocado)?

- INDUÇÃO (34)
- ELETRIZAÇÃO POSITIVA.
- O PAPEL ALUMÍNIO ESTÁ NEGATIVO. (03)
- O PAPEL ALUMÍNIO ESTAVA POSITIVO, RECEBENDO CARGAS NEGATIVAS DA RÉGUA, POR ISSO ESTAVAM SENDO ATRAÍDOS.
- ESTAVA EM UM PROCESSO DE ELETRIZAÇÃO POSITIVA, DAÍ ELE SE ATRITA E RECEBE CARGAS NEGATIVAS.
- ELE É POSITIVO E AO SOFRER ATRITO FICARÁ NEGATIVO.
- ELETRIZAÇÃO (03)

c) Explique por que o papel é repellido quando toca a régua.

- CARGAS SE EQUILIBRAM E, FICANDO IGUAIS, REPELEM-SE. (09)
- POSSUEM CARGAS IGUAIS ELES SE REPELEM.
- FICAM COM A MESMA CARGA. (10)
- CARGAS IGUAIS, SE REPELEM. (04)
- A RÉGUA ESTÁ ELETRIZADA NEGATIVAMENTE E O PAPEL É NEGATIVO. (06)
- QUANDO SE TOCAM FICAM IGUAIS. (06)
- AS CARGAS SE EQUILIBRARÃO E ELES NÃO SE ATRAEM MAIS.
- AS CARGAS SÃO OPOSTAS.
- AS CARGAS SÃO OPOSTAS.
- ELES FICAM COM A MESMA QUANTIDADE DE ELÉTRONS, ENTÃO NÃO SE ATRAEM. (02)
- CARGAS IGUAIS.
- AS CARGAS JÁ ESTAVAM IGUAIS EM AMBOS OS CORPOS
- ELES TÊM CARGAS IGUAIS.

9. Supondo que um objeto carregado é aproximado do eletroscópio, que tipo de eletrização é esperada na antena do instrumento?

- INDUÇÃO (10)
- A ANTENA SE MOVIMENTA. QUANDO O OBJETO SE APROXIMA, A CARGA DIMINUI, QUANDO SE AFASTA, AUMENTA. (03)
- A ANTENA MEXE (24)
- O PONTEIRO SE MOVIMENTA. (06)

- A ELETRIZAÇÃO DO OBJETO É CAPTADA PELA ANTENA QUE REPASSA PARA O MULTÍMETRO COMO UMA ALTERAÇÃO NO ÍNDICE ZERO DE CARGA ELÉTRICA.

ANEXO E
RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO
PARTE V – Pré-categorização das Unidades de Significado

1. Quando podemos dizer que um objeto está eletrizado?

- Falta ou excesso de elétrons (22)
- Diferença entre os prótons e elétrons (10)
- Colocamos um objeto em atrito (06)
- Mais cargas elétricas positivas ou negativas (05)
- Número de prótons está diferente do número de elétrons (04)
- Mais positivo ou mais negativo (04)
- Possui prótons e elétrons (02)
- Negativas ou positivas em excesso (01)
- Carregado positivamente ou negativamente (01)
- Possui carga elétrica (01)
- Causa alterações no multímetro (01)
- Diferença entre carga positiva e negativa (01)
- A eletrização pode ocorrer por atrito (01)

2. Segundo o experimento, como é possível proceder para determinar se o corpo eletrizado está carregado:

a) positivamente.

- Aproximando-se um objeto positivamente carregado de outro, também carregado positivamente, eles se repelem (08)
- Número de prótons maior que o número de elétrons (07)
- Falta de elétrons (06)
- Cargas positivas do corpo indutor atrairão as cargas negativas do corpo induzido (06)
- Cargas negativas do induzido movem-se para a direita, deixando a extremidade esquerda com falta de elétrons (06)
- Mais prótons (05)
- Identificá-lo a partir do material (04)
- Com o movimento da antena do eletroscópio eletrônico (04)
- Corpo com energia positiva em outro corpo e eles se repelirem (04)
- No atrito com outro corpo ele perde seus elétrons (01)
- Retirarmos elétrons dos átomos de um corpo (01)
- Carga positiva maior que a negativa (01)
- Se aproximando de uma carga negativa ele se atrai cedendo elétrons e ficando com maior carga positiva (os prótons) (01)
- Carregado com mais prótons do que elétrons (01)
- Corpo entra em atrito cedendo elétrons para o outro corpo. Então sobrarão mais prótons. (01)
- Corpo carregado negativamente, se houver atração é positivo (01)

- Aproximarmos um corpo com energia positiva em outro corpo está carregado positivamente (01)
- O ponteiro (do eletroscópio) se moverá para a direita (01)

b) negativamente.

- Corpo composto de um material condutor (04)
- Antena se moverá (04)
- Se atrair este corpo, ele possui carga negativa (N.A. Referindo-se a resposta anterior) (01)
- Se o corpo atrair um corpo positivo, ele é negativo (01)
- Cargas diferentes se atraem (01)
- Mais elétrons do que prótons (06)
- Durante um atrito ele recebe elétrons de outro corpo (01)
- Aproximarmos um corpo negativo em outro corpo e ele se repelem, concluímos que o corpo está carregado negativamente (03)
- Se fornecermos elétrons a um corpo, ele ficará com muitos elétrons, a carga negativa ficará maior que a positiva (01)
- Quando entra em atrito o corpo recebe mais elétrons, ficando negativo (01)
- Se dois objetos ambos carregados forem aproximados um dos outros, a força entre eles é repulsiva. E o que recebe os elétrons fica com maior carga negativa do que positiva. (01)
- O corpo recebe mais elétrons do que já possui. A carga positiva (prótons) permanecerá a mesma, já a carga negativa aumentará (01)
- Quando aproximarmos um corpo positivo de outro e eles se aproximam (atraem-se) concluímos que este é carregado negativamente (04)
- Elétrons em excesso (15)
- Um corpo carregado negativamente, se houver retração é negativo (01)
- Quando aproximamos um corpo positivo de outro e eles se atraírem, concluímos que o corpo está carregado negativamente (01)
- Carga negativa maior que a positiva (06)
- Mais elétrons (05)
- Aproximando-se um objeto negativamente carregado com outro positivamente negativo (01)
- Eles se atraem (01)
- Se entra em contato com uma carga negativa, há repelimento. Se a outra carga for positiva, há atração de cargas (01)
- O ponteiro (do eletroscópio) ficará inerte (01)

3. Você concorda com a seguinte afirmação: “Uma caneta é considerada neutra eletricamente, pois não possui nem cargas positivas, nem cargas negativas?” Por quê?

- Não (32)
- Sim (11)
- Ela possui carga positiva e negativa em mesma quantidade (10)
- Pois ela possui cargas elétricas mas estão em equilíbrio (08)

- Atrito com algum corpo, a sua carga se modifica (06)
- Porque ela possui cargas positivas e negativas iguais (05)
- Mesmo número de prótons e elétrons (04)
- Ela somente possuirá carga após sofrer atrito (02)
- Porque ela possui cargas positivas e negativas (02)
- Pois se você deixar uma caneta parada ela fica neutra, o que produz a variação de eletricidade (02)
- Possui cargas positivas e negativas (02)
- Ela é feita de materiais isolantes e condutores (01)
- A caneta possui carga negativa e positiva, mas quando estão niveladas elas se encontra neutra (01)
- Possui carga, só que estão em mesmo número (01)
- Não possui cargas positivas ou negativas ou neutras é considerado neutra (01)
- Número de prótons (+) for igual ao número de elétrons (-) (01)
- Objeto possui prótons e elétrons, ou seja, corpos negativos e positivos, geralmente em equilíbrio de quantidades (01)
- Há esse equilíbrio, a caneta está neutra (01)
- Duas cargas na mesma quantidade (01)

4. Por que quando retiramos uma blusa de lã ela fica eletrizada? O que se pode afirmar sobre a quantidade de cargas na blusa e em nosso corpo?

- Entra em atrito com o corpo (09)
- Acaba tendo trocas de cargas elétricas (08)
- Quando a retiramos as cargas do meio ambiente e da blusa se atritam fazendo que então se eletrize (05)
- Ela sofreu um atrito com o corpo (05)
- Atrito que acontece durante o uso da blusa (04)
- Adquire carga por ficar em atrito com o nosso corpo (04)
- Atrito que ocorre entre a blusa e o corpo (04)
- Nosso corpo perderá elétrons para a blusa alterando a carga de ambos (04)
- Diferença de carga entre a blusa e o corpo (03)
- Atritando a blusa (02)
- Houve uma diferença de carga no corpo e na blusa (02)
- Sofre atrito (02)
- Atrito contínuo durante o tempo entre a blusa e o corpo (01)
- Atrito (01)
- Blusa sofre um atrito com o corpo, um cedendo e o outro recebendo cargas (01)
- E o tecido é geralmente neutro, então ele absorve mais rapidamente a carga do corpo (01)
- Quando tiramos a blusa estamos atritando uma carga que ocorreu durante o uso da blusa (01)
- Ao retirarmos nós atritamos a blusa (01)
- Ela fica eletrizada (01)
- Quando a retiramos essa carga é modificada (01)
- Passa um tempo se atritando com o corpo (01)
- A blusa e o corpo possuíam cargas diferentes (01)
- A blusa de lã se atrita ao corpo (01)

- São transferidas as cargas recebidas pelo nosso corpo (01)

5. Sob certas condições um carro em movimento eletriza-se, principalmente se o clima estiver seco, podendo produzir um choque elétrico em seu ocupante, quando este deixa o carro.

a) Explique por que isso acontece.

- Por causa do atrito do carro com o ocupante (09)
- O carro troca cargas com os passageiros (06)
- O carro sofre atrito com o solo (04)
- O carro é isolado por causa de seus pneus (04)
- O carro carrega-se ao andar e descarrega-se quando a pessoa sai e toca no chão (02)
- Quando a pessoa faz contato com a terra, descarrega essa energia (02)
- Por causa do atrito do carro (02)
- Por causa do atrito do motorista com o carro (02)
- A pessoa sofre um atrito no carro (02)
- O carro faz contato com o ar e com a terra, provocando o choque (01)
- O carro tem atrito com o ar e não se descarrega por causa dos pneus (01)
- Ficamos atritando dentro do carro (01)
- Sofria atrito (01)
- Atritando dentro do carro (01)
- Um choque térmico (01)
- A pessoa fica se mexendo e atritando o carro (01)
- Carro em movimento, a pessoa que está dentro ta se eletrizando (01)
- O corpo da pessoa fica entrando em atrito com o carro (01)
- Porque ocorre um atrito da pessoa (01)
- O corpo está em atrito (01)
- Quando estamos dentro do carro nos atritamos com o banco e ficamos carregados eletricamente (01)
- O carro estava em atrito e ao deixar o carro, ele não sofre mais atrito, pois ele descarrega todo o atrito que sofreu (01)
- Os pneus do carro são de borracha (um isolante natural) que não permite que a pessoa descarregue a energia. Quando ela pisa os pés no chão, não há mais um isolante, mas sim um contato direto, o que permite a descarga e propicia até mesmo um choque (01)

b) Por que dificilmente isso ocorrerá se o clima for úmido?

- A umidade dificulta a eletrização (07)
- O meio úmido se torna isolante para a troca de cargas (05)
- A umidade dificulta o atrito (03)
- O clima úmido não favorece a eletrização (03)
- Quanto mais umidade, menos atrito (02)
- A umidade dificulta a transferência de energia (02)

- A umidade não permite troca de carga (02)
- A umidade prejudica o processo de transferência de cargas (02)
- A umidade prejudica que a carga elétrica passe (01)
- É mais difícil das cargas se atritarem (02)
- Com o clima úmido fica difícil de ocorrer atrito (02)
- Quando fica úmido elas não tem a facilidade de se deslocar (02)
- Porque o carro dificilmente ficará tão quente quanto no clima seco não aumentando tanto a carga elétrica (meio isolante) (01)
- A umidade relativa do ar interfere na intensidade da troca de cargas durante o atrito (01)
- Porque a superfície está úmida, então o contato é diferente e quase não há atrito (01)
- A umidade relativa do ar dificulta a transferência de cargas (01)
- O atrito será diferente devido a superfície lisa (01)
- Menos atrito (02)
- A superfície, por ser úmida, transmitirá menos atrito (01)
- A umidade “ameniza” um pouco a carga elétrica (01)
- Porque a umidade do ar, ou seja, a água dificulta a propagação das cargas elétricas que ocorre porque a eletricidade se propaga mais facilmente ao meio úmido (01)
- A umidade tira um pouco a eletricidade dos carros (01)

6. Ao aterrarmos um pára-raios, elétrons livres podem fluir da Terra para o condutor ou do condutor para a Terra, conforme a aproximação ou o afastamento das nuvens carregadas. Explique em que circunstâncias ocorrem uma ou outra coisa.

- Se a nuvem for carregada de carga positiva ocorrerá da terra para o condutor, já se a nuvem possuir carga negativa será do condutor para a terra. (08)
- Se uma nuvem positiva se aproxima do condutor os elétrons livres vão fluir da terra para o condutor, porque os opostos se atraem. Se uma nuvem negativa se aproximar acontecerá o oposto. (07)
- Os elétrons livres irão fluir da terra para o condutor se a nuvem estiver carregada positivamente. Se a nuvem estiver carregada negativamente ocorrerá um afastamento devido à repulsão dos elétrons do condutor e da nuvem. (04)
- Se a nuvem for negativa os elétrons do pára-raios vão se afastar, se for positiva vão se aproximar, eles se atraem. (04)
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão se aproximar da nuvem, eles se atraem. Se a nuvem for negativa os elétrons vão se repelir e descer para a terra. (03)
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer. (03)
- Se a nuvem for positiva os elétrons sobem, porque cargas opostas se atraem e se a nuvem for negativa eles descem, porque cargas iguais se repelem. (03)
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer. (02)
- Quando uma nuvem positiva se aproxima os eletros se aproxima deste corpo. (01)

- Quando uma nuvem negativa se aproxima os elétrons se afastam para deixar os prótons mais próximos. Isso ocorre para equilibrar as cargas evitando as cargas elétricas. (01)
- Quando uma nuvem é carregada de prótons ela se aproxima, já quando ela é carregada de elétron ela se afasta. (01)
- Quando uma nuvem positiva se aproxima, elétrons fluem da terra para o condutor e quando uma nuvem negativa se aproxima elétrons fluem do condutor para a terra. (01)
- Se a nuvem estiver carregada positivamente, sua tendência é que os elétrons da terra subam da terra para o condutor. Se a nuvem estiver carregada negativamente seus elétrons descem através do pára-raios do condutor para a terra. (01)
- Terra para o condutor – Quando as nuvens são carregadas positivamente a terra cede elétrons para neutralizá-la. Condutor para a terra quando as nuvens são carregadas negativamente elas cedem os seus elétrons para terra neutralizando sua eletricidade. (01)
- Se a nuvem se aproximar do pára-raios com cargas positivas os elétrons sobem da terra neutralizando esta nuvem; se a nuvem for com cargas os elétrons saem da nuvem e vão para a terra. (01)
- Se a nuvem estiver carregada positivamente, os elétrons da terra neutralizam a nuvem pelo pára-raios. Já se a nuvem estiver carregada negativamente, os elétrons descem pelo pára-raios e descarregam na terra. (01)
- Se chega uma nuvem carregada de carga positiva (prótons), a terra vai fazer com que suba cargas negativas (elétrons), passa pelo pára-raios, faz com desça os elétrons para a terra. (01)
- O fluxo de elétrons varia conforme a carga elétrica das nuvens daonde vêm os raios. No caso de a carga ser positiva a tendência é que o fluxo suba da terra para o condutor. No caso de uma carga negativa, o pára-raios capta e estes vão em direção à terra a fim de ser descarregado. (01)
- Se as nuvens estiverem carregadas positivamente sua tendência é de que os elétrons da terra subam para o condutor. (01)

7. Um objeto eletrizado positivamente (indutor) é aproximado de um papel alumínio pendurado por um fio isolante.

a) O que acontecerá com os elétrons livres do papel alumínio?

- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente. (08)
- Ficam excitados e se agitam. (06)
- Se aproximarão do indutor. (05)
- Serão atraídos pelos prótons do objeto eletrizados positivamente. (04)
- Serão transferidos para o objeto positivo. (04)
- Irão se aproximar do objeto eletrizado positivamente. (03)
- Não se aproximar do corpo. (02)
- Não querer migrar para o objeto eletrizado positivamente. (02)
- Não se aproximar do objeto positivo. (02)
- Não se aproximar do elétron positivo. (01)
- Eles se deslocarão para a região do papel que fica mais próxima do objeto. (01)
- Irão se aproximar mais do corpo positivo. (01)

- Vão migrar para a parte do papel que está mais próxima do papel eletrizado. (01)
- Os elétrons são atraídos pelos prótons. (01)
- Eles vão transferir-se até o objeto que está carregado positivamente. (01)
- Irão passar para o objeto eletrizado positivamente. (01)
- Vão ser descarregados no objeto eletrizado positivamente. (01)

b) Se aterrarmos o alumínio do lado oposto ao indutor, o que acontecerá com as cargas que estavam nesta área (da lâmina metálica)?

- Se atrairão. (10)
- Cairão, pois cargas iguais se repelem. (08)
- Vão se repelir. (06)
- Elas ficarão negativas. (06)
- A mesma coisa, pois os elétrons se espalham pelo pedaço do papel alumínio. (04)
- Elétrons da terra subirão. (03)
- As cargas vão descer. (02)
- Os elétrons irão se espalhar pelo pedaço do papel alumínio. (02)
- Os elétrons da terra sobem para o laminado. (02)
- As cargas ficarão negativas. Os elétrons subirão para o alumínio. (01)

c) Se desligarmos o contato com a Terra e afastarmos o indutor, o que acontecerá com a carga do alumínio?

- Ficará carregado. (25)
- Ficará negativa. (11)
- Continuará negativa. (04)
- Voltará ao normal. (03)
- O fluxo de elétrons da terra para o corpo irá parar e as cargas negativas deixarão de ser atraídas para a extremidade direita. (01)

8. Uma régua é atritada com um pedaço de seda e fica eletrizada negativamente. Ela é, então, aproximada de um papel alumínio suspenso por uma linha isolante. Observa-se que o papel é inicialmente atraído pela régua, mas, ao tocá-la, é repelido.

a) Quem perdeu elétrons na eletrização por atrito?

- A régua. (26)
- A seda. (09)
- O papel de alumínio. (09)

b) Que processo de eletrização sofreu inicialmente o papel alumínio (antes de ser tocado)?

- Indução (34)
- O papel alumínio está negativo. (03)
- Eletrização (03)

- O papel alumínio estava positivo, recebendo cargas negativas da régua, por isso estavam sendo atraídos. (01)
- Estava em um processo de eletrização positiva, daí ele se atrita e recebe cargas negativas. (01)
- Eletrização positiva até ser atritado. (01)
- Ele é positivo e ao sofrer atrito ficará negativo. (01)

c) Explique por que o papel é repelido quando toca a régua.

- Cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se. (10)
- Ficam com a mesma carga. (10)
- A régua está eletrizada negativamente e o papel é negativo. (06)
- As suas cargas ficam iguais ao se tocarem. (06)
- Cargas iguais, se repelem. (02)
- Cargas iguais, então eles se afastarão. (02)
- As cargas são opostas. (02)
- Eles ficam com a mesma quantidade de elétrons, então não se atraem. (02)
- Eles têm cargas iguais. (02)
- As cargas se equilibrarão e eles não se atraem mais. (01)
- As cargas já estavam iguais em ambos os corpos. (01)

9. Supondo que um objeto carregado é aproximado do eletroscópio, que tipo de eletrização é esperada na antena do instrumento?

- É esperado que se mexa. (20)
- Indução. (10)
- O ponteiro se movimenta. (04)
- A antena se movimenta. Quando o objeto se aproxima, a carga diminui, quando se afasta, aumenta. (03)
- Que a antena se mova. (02)
- Antena do eletroscópio se movimenta. (01)
- A antena mexe, que a antena se mova (01)
- Um movimento no ponteiro. (01)
- A agulha se movimenta. (01)
- A eletrização do objeto é captada pela antena que repassa para o multímetro como uma alteração no índice zero de carga elétrica. (01)

ANEXO F
RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO
PARTE VI – Categorização Final das Unidades de Significado

1. Quando podemos dizer que um objeto está eletrizado?

- Falta ou excesso de elétrons (22)
- Diferença entre os prótons e elétrons (10)
- Colocamos um objeto em atrito (06)
- Mais cargas elétricas positivas ou negativas (05)
- Número de prótons está diferente do número de elétrons (04)
- Mais positivo ou mais negativo (04)
- Possui prótons e elétrons (02)
- Negativas ou positivas em excesso (01)
- Carregado positivamente ou negativamente (01)
- Possui carga elétrica (01)
- Causa alterações no multímetro (01)
- Diferença entre carga positiva e negativa (01)
- A eletrização pode ocorrer por atrito (01)

Classificação das respostas:
Pergunta 1

5 - MAIS CERTA (06 respostas)

- Mais cargas elétricas positivas ou negativas (05)
- Negativas ou positivas em excesso (01)

4 – CERTA (34 respostas)

- Falta ou excesso de elétrons (22)
- Diferença entre os prótons e elétrons (10)
- Carregado positivamente ou negativamente (01)
- Diferença entre carga positiva e negativa (01)

3 - PARCIALMENTE CERTA (08 respostas)

- Número de prótons está diferente do número de elétrons (04)
- Mais positivo ou mais negativo (04)

2 – MENOS CERTA (03 respostas)

- Possui prótons e elétrons (02)
- Possui carga elétrica (01)

1 - ERRADA (08 respostas)

- Colocamos um objeto em atrito (06)
- Causa alterações no multímetro (01)
- A eletrização pode ocorrer por atrito (01)

TOTAL: 59 respostas

2. Segundo o experimento, como é possível proceder para determinar se o corpo eletrizado está carregado:**a) positivamente.**

- Aproximando-se um objeto positivamente carregado de outro, também carregado positivamente, eles se repelem (08)
- Número de prótons maior que o número de elétrons (07)
- Falta de elétrons (06)
- Cargas positivas do corpo indutor atrairão as cargas negativas do corpo induzido (06)
- Cargas negativas do induzido movem-se para a direita, deixando a extremidade esquerda com falta de elétrons (06)
- Mais prótons (05)
- Identificá-lo a partir do material (04)
- Com o movimento da antena do eletroscópio eletrônico (04)
- Corpo com energia positiva em outro corpo e eles se repelirem (04)
- No atrito com outro corpo ele perde seus elétrons (01)
- Retirarmos elétrons dos átomos de um corpo (01)
- Carga positiva maior que a negativa (01)
- Se aproximando de uma carga negativa ele se atrai cedendo elétrons e ficando com maior carga positiva (os prótons) (01)
- Carregado com mais prótons do que elétrons (01)
- Corpo entra em atrito cedendo elétrons para o outro corpo. Então sobrarão mais prótons. (01)
- Corpo carregado negativamente, se houver atração é positivo (01)
- Aproximarmos um corpo com energia positiva em outro corpo está carregado positivamente (01)
- O ponteiro (do eletroscópio) se moverá para a direita (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 2A**

OBS: Segundo podemos observar, a pergunta 2 não foi bem formulada, gerando dúvidas nos estudantes, desta forma, não foi respondida com clareza (as respostas apresentam-se confusas)

5 – MAIS CERTA (06 respostas)

- Falta de elétrons (06)

4 - CERTA (14 respostas)

- Número de prótons maior que o número de elétrons (07)
- Mais prótons (05)
- Carga positiva maior que a negativa (01)
- Carregado com mais prótons do que elétrons (01)

3 - PARCIALMENTE CERTA (14 respostas)

- Identificá-lo a partir do material (04)
- Com o movimento da antena do eletroscópio eletrônico (04)
- Corpo com energia positiva em outro corpo e eles se repelirem (04)
- No atrito com outro corpo ele perde seus elétrons (01)
- Corpo carregado negativamente, se houver atração é positivo (01)

2 – MENOS CERTA (10 respostas)

- Aproximando-se um objeto positivamente carregado de outro, também carregado positivamente, eles se repelem (08)
- O ponteiro (do eletroscópio) se moverá para a direita (01)
- Retirarmos elétrons dos átomos de um corpo (01)

1 - ERRADA (15 respostas)

- Cargas positivas do corpo indutor atrairão as cargas negativas do corpo induzido (06)
- Cargas negativas do induzido movem-se para a direita, deixando a extremidade esquerda com falta de elétrons (05)
- Carga positiva maior que a negativa (01)
- Se aproximando de uma carga negativa ele se atrai cedendo elétrons e ficando com maior carga positiva (os prótons) (01)
- Corpo entra em atrito cedendo elétrons para o outro corpo. Então sobrarão mais prótons. (01)
- Aproximarmos um corpo com energia positiva em outro corpo está carregado positivamente (01)

TOTAL: 59 respostas

b) negativamente.

- Corpo composto de um material condutor (04)

- Antena se moverá (04)
- Se atrair este corpo, ele possui carga negativa (N.A. Referindo-se a resposta anterior) (01)
- Se o corpo atrair um corpo positivo, ele é negativo (01)
- Cargas diferentes se atraem (01)
- Mais elétrons do que prótons (06)
- Durante um atrito ele recebe elétrons de outro corpo (01)
- Aproximarmos um corpo negativo em outro corpo e ele se repelem, concluímos que o corpo está carregado negativamente (03)
- Se fornecermos elétrons a um corpo, ele ficará com muitos elétrons, a carga negativa ficará maior que a negativa (01)
- Quando entra em atrito o corpo recebe mais elétrons, ficando negativo (01)
- Se dois objetos ambos carregados forem aproximados um dos outros, a força entre eles é repulsiva. E o que recebe os elétrons fica com maior carga negativa do que positiva. (01)
- O corpo recebe mais elétrons do que já possui. A carga positiva (prótons) permanecerá a mesma, já a carga negativa aumentará (01)
- Quando aproximarmos um corpo positivo de outro e eles se aproximam (atraem-se) concluímos que este é carregado negativamente (04)
- Elétrons em excesso (15)
- Um corpo carregado negativamente, se houver retração é negativo (01)
- Quando aproximamos um corpo positivo de outro e eles se atraírem, concluímos que o corpo está carregado negativamente (01)
- Carga negativa maior que a positiva (06)
- Mais elétrons (05)
- Aproximando-se um objeto negativamente carregado com outro positivamente negativo (01)
- Eles se atraem (01)
- Se entra em contato com uma carga negativa, há repelimento. Se a outra carga for positiva, há atração de cargas (01)
- O ponteiro (do eletroscópio) ficará inerte (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 2B**

5 – MAIS CERTA (02 respostas)

- Se fornecermos elétrons a um corpo, ele ficará com muitos elétrons, a carga negativa ficará maior que a negativa (01)
- O corpo recebe mais elétrons do que já possui. A carga positiva (prótons) permanecerá a mesma, já a carga negativa aumentará (01)

4 - CERTA (32 respostas)

- Mais elétrons do que prótons (06)
- Elétrons em excesso (15)
- Carga negativa maior que a positiva (06)

- Mais elétrons (05)

3 - PARCIALMENTE CERTA (12 respostas)

- Se atrair este corpo, ele possui carga negativa (N.A. Referindo-se a resposta anterior) (01)
- Se o corpo atrair um corpo positivo, ele é negativo (01)
- Durante um atrito ele recebe elétrons de outro corpo (01)
- Aproximarmos um corpo negativo em outro corpo e ele se repelem, concluímos que o corpo está carregado negativamente (03)
- Quando aproximarmos um corpo positivo de outro e eles se aproximam (atraem-se) concluímos que este é carregado negativamente (04)
- Eles se atraem (01)
- Se entra em contato com uma carga negativa, há repelimento. Se a outra carga for positiva, há atração de cargas (01)

2 – MENOS CERTA (06 respostas)

- Antena se moverá (04)
- Cargas diferentes se atraem (01)
- Quando aproximamos um corpo positivo de outro e eles se atraírem, concluímos que o corpo está carregado negativamente (01)

1 - ERRADA (09 respostas)

- Corpo composto de um material condutor (04)
- Quando entra em atrito o corpo recebe mais elétrons, ficando negativo (01)
- Se dois objetos ambos carregados forem aproximados um dos outros, a força entre eles é repulsiva. E o que recebe os elétrons fica com maior carga negativa do que positiva. (01)
- Um corpo carregado negativamente, se houver retração é negativo (01)
- Aproximando-se um objeto negativamente carregado com outro positivamente negativo (01)
- O ponteiro (do eletroscópio) ficará inerte (01)

TOTAL: 61 respostas

3. Você concorda com a seguinte afirmação: “Uma caneta é considerada neutra eletricamente, pois não possui nem cargas positivas, nem cargas negativas?” Por quê?

- Não (32)
- Sim (11)
- Ela possui carga positiva e negativa em mesma quantidade (10)
- Pois ela possui cargas elétricas mas estão em equilíbrio (08)

- Atrito com algum corpo, a sua carga se modifica (06)
- Porque ela possui cargas positivas e negativas iguais (05)
- Mesmo número de prótons e elétrons (04)
- Ela somente possuirá carga após sofrer atrito (02)
- Porque ela possui cargas positivas e negativas (02)
- Pois se você deixar uma caneta parada ela fica neutra, o que produz a variação de eletricidade (02)
- Possui cargas positivas e negativas (02)
- Ela é feita de materiais isolantes e condutores (01)
- A caneta possui carga negativa e positiva, mas quando estão niveladas elas se encontra neutra (01)
- Possui carga, só que estão em mesmo número (01)
- Não possui cargas positivas ou negativas ou neutras é considerado neutra (01)
- Número de prótons (+) for igual ao número de elétrons (-) (01)
- Objeto possui prótons e elétrons, ou seja, corpos negativos e positivos, geralmente em equilíbrio de quantidades (01)
- Há esse equilíbrio, a caneta está neutra (01)
- Duas cargas na mesma quantidade (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 3**

5 – MAIS CERTA (47 respostas)

- Não (32)
- Ela possui carga positiva e negativa em mesma quantidade (10)
- Mesmo número de prótons e elétrons (04)
- Número de prótons (+) for igual ao número de elétrons (-) (01)

4 – CERTA (12 respostas)

- Pois ela possui cargas elétricas mas estão em equilíbrio (08)
- Porque ela possui cargas positivas e negativas (02)
- Possui cargas positivas e negativas (02)

3 - PARCIALMENTE CERTA (07 respostas)

- Porque ela possui cargas positivas e negativas iguais (05)
- Possui carga, só que estão em mesmo número (01)
- Objeto possui prótons e elétrons, ou seja, corpos negativos e positivos, geralmente em equilíbrio de quantidades (01)

2 – MENOS CERTA (03 respostas)

- A caneta possui carga negativa e positiva, mas quando estão niveladas elas se encontra neutra (01)

- Há esse equilíbrio, a caneta está neutra (01)
- Duas cargas na mesma quantidade (01)

1 – ERRADA (23 respostas)

- Sim (11)
- Atrito com algum corpo, a sua carga se modifica (06)
- Ela somente possuirá carga após sofrer atrito (02)
- Pois se você deixar uma caneta parada ela fica neutra, o que produz a variação de eletricidade (02)
- Ela é feita de materiais isolantes e condutores (01)
- Não possui cargas positivas ou negativas ou neutras é considerado neutra (01)

TOTAL: 92 respostas

4. Por que quando retiramos uma blusa de lã ela fica eletrizada? O que se pode afirmar sobre a quantidade de cargas na blusa e em nosso corpo?

- Entra em atrito com o corpo (09)
- Acaba tendo trocas de cargas elétricas (08)
- Quando a retiramos as cargas do meio ambiente e da blusa se atritam fazendo que então se eletrize (05)
- Ela sofreu um atrito com o corpo (05)
- Atrito que acontece durante o uso da blusa (04)
- Adquire carga por ficar em atrito com o nosso corpo (04)
- Atrito que ocorre entre a blusa e o corpo (04)
- Nosso corpo perderá elétrons para a blusa alterando a carga de ambos (04)
- Diferença de carga entre a blusa e o corpo (03)
- Atritando a blusa (02)
- Houve uma diferença de carga no corpo e na blusa (02)
- Sofre atrito (02)
- Atrito contínuo durante o tempo entre a blusa e o corpo (01)
- Atrito (01)
- Blusa sofre um atrito com o corpo, um cedendo e o outro recebendo cargas (01)
- E o tecido é geralmente neutro, então ele absorve mais rapidamente a carga do corpo (01)
- Quando tiramos a blusa estamos atritando uma carga que ocorreu durante o uso da blusa (01)
- Ao retirarmos nós atritamos a blusa (01)
- Ela fica eletrizada (01)
- Quando a retiramos essa carga é modificada (01)
- Passa um tempo se atritando com o corpo (01)
- A blusa e o corpo possuíam cargas diferentes (01)
- A blusa de lã se atrita ao corpo (01)
- São transferidas as cargas recebidas pelo nosso corpo (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 4**

5 – MAIS CERTA (08 respostas)

- Adquire carga por ficar em atrito com o nosso corpo (04)
- Atrito que ocorre entre a blusa e o corpo (04)

4 – CERTA (14 respostas)

- Entra em atrito com o corpo (09)
- Ela sofreu um atrito com o corpo (05)

3 – PARCIALMENTE CERTA (16 respostas)

- Atrito que acontece durante o uso da blusa (04)
- Diferença de carga entre a blusa e o corpo (03)
- Atritando a blusa (02)
- Sofre atrito (02)
- Atrito contínuo durante o tempo entre a blusa e o corpo (01)
- Atrito (01)
- Blusa sofre um atrito com o corpo, um cedendo e o outro recebendo cargas (01)
- Ela fica eletrizada (01)
- A blusa de lã se atrita ao corpo (01)

2 – MENOS CERTA (13 respostas)

- Quando a retiramos as cargas do meio ambiente e da blusa se atritam fazendo que então se eletrize (05)
- Nosso corpo perderá elétrons para a blusa alterando a carga de ambos (04)
- Houve uma diferença de carga no corpo e na blusa (02)
- São transferidas as cargas recebidas pelo nosso corpo (01)
- Ao retirarmos nós atritamos a blusa (01)

1 – ERRADA (13 respostas)

- Acaba tendo trocas de cargas elétricas (08)
- E o tecido é geralmente neutro, então ele absorve mais rapidamente a carga do corpo (01)
- Quando tiramos a blusa estamos atritando uma carga que ocorreu durante o uso da blusa (01)
- Quando a retiramos essa carga é modificada (01)
- Passa um tempo se atritando com o corpo (01)
- A blusa e o corpo possuíam cargas diferentes (01)

TOTAL: 64 respostas

5. Sob certas condições um carro em movimento eletriza-se, principalmente se o clima estiver seco, podendo produzir um choque elétrico em seu ocupante, quando este deixa o carro.

a) Explique por que isso acontece.

- Por causa do atrito do carro com o ocupante (09)
- O carro troca cargas com os passageiros (06)
- O carro sofre atrito com o solo (04)
- O carro é isolado por causa de seus pneus (04)
- O carro carrega-se ao andar e descarrega-se quando a pessoa sai e toca no chão (02)
- Quando a pessoa faz contato com a terra, descarrega essa energia (02)
- Por causa do atrito do carro (02)
- Por causa do atrito do motorista com o carro (02)
- A pessoa sofre um atrito no carro (02)
- O carro faz contato com o ar e com a terra, provocando o choque (01)
- O carro tem atrito com o ar e não se descarrega por causa dos pneus (01)
- Ficamos atritando dentro do carro (01)
- Sofria atrito (01)
- Atritando dentro do carro (01)
- Um choque térmico (01)
- A pessoa fica se mexendo e atritando o carro (01)
- Carro em movimento, a pessoa que está dentro ta se eletrizando (01)
- O corpo da pessoa fica entrando em atrito com o carro (01)
- Porque ocorre um atrito da pessoa (01)
- O corpo está em atrito (01)
- Quando estamos dentro do carro nos atritamos com o banco e ficamos carregados eletricamente (01)
- O carro estava em atrito e ao deixar o carro, ele não sofre mais atrito, pois ele descarrega todo o atrito que sofreu (01)
- Os pneus do carro são de borracha (um isolante natural) que não permite que a pessoa descarregue a energia. Quando ela pisa os pés no chão, não há mais um isolante, mas sim um contato direto, o que permite a descarga e propicia até mesmo um choque (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 5A**

5 – MAIS CERTA (11 respostas)

- Por causa do atrito do carro com o ocupante (09)
- Por causa do atrito do motorista com o carro (02)

4 – CERTA (02 respostas)

- Por causa do atrito do carro (02)

3 - PARCIALMENTE CERTA (17 respostas)

- O carro sofre atrito com o solo (04)
- O carro carrega-se ao andar e descarrega-se quando a pessoa sai e toca no chão (02)
- Quando a pessoa faz contato com a terra, descarrega essa energia (02)
- A pessoa sofre um atrito no carro (02)
- Ficamos atritando dentro do carro (01)
- Sofria atrito (01)
- Atritando dentro do carro (01)
- Carro em movimento, a pessoa que está dentro ta se eletrizando (01)
- Porque ocorre um atrito da pessoa (01)
- O corpo está em atrito (01)
- Quando estamos dentro do carro nos atritamos com o banco e ficamos carregados eletricamente (01)

2 – MENOS CERTA (13 respostas)

- O carro troca cargas com os passageiros (06)
- O carro é isolado por causa de seus pneus (04)
- O carro tem atrito com o ar e não se descarrega por causa dos pneus (01)
- O corpo da pessoa fica entrando em atrito com o carro (01)
- Os pneus do carro são de borracha (um isolante natural) que não permite que a pessoa descarregue a energia. Quando ela pisa os pés no chão, não há mais um isolante, mas sim um contato direto, o que permite a descarga e propicia até mesmo um choque (01)

1 - ERRADA (04 respostas)

- O carro faz contato com o ar e com a terra, provocando o choque (01)
- Um choque térmico (01)
- A pessoa fica se mexendo e atritando o carro (01)
- O carro estava em atrito e ao deixar o carro, ele não sofre mais atrito, pois ele descarrega todo o atrito que sofreu (01)

TOTAL: 47 respostas

b) Por que dificilmente isso ocorrerá se o clima for úmido?

- A umidade dificulta a eletrização (07)
- O meio úmido se torna isolante para a troca de cargas (05)
- A umidade dificulta o atrito (03)
- O clima úmido não favorece a eletrização (03)
- Quanto mais umidade, menos atrito (02)

- A umidade dificulta a transferência de energia (02)
- A umidade não permite troca de carga (02)
- A umidade prejudica o processo de transferência de cargas (02)
- Menos atrito (02)
- É mais difícil das cargas se atriarem (02)
- Com o clima úmido fica difícil de ocorrer atrito (02)
- Quando fica úmido elas não tem a facilidade de se deslocar (02)
- Porque o carro dificilmente ficará tão quente quanto no clima seco não aumentando tanto a carga elétrica (meio isolante) (01)
- A umidade relativa do ar interfere na intensidade da troca de cargas durante o atrito (01)
- A umidade prejudica que a carga elétrica passe (01)
- Porque a superfície está úmida, então o contato é diferente e quase não há atrito (01)
- A umidade relativa do ar dificulta a transferência de cargas (01)
- O atrito será diferente devido a superfície lisa (01)
- A superfície, por ser úmida, transmitirá menos atrito (01)
- A umidade “ameniza” um pouco a carga elétrica (01)
- Porque a umidade do ar, ou seja, a água dificulta a propagação das cargas elétricas que ocorre porque a eletricidade se propaga mais facilmente ao meio úmido (01)
- A umidade tira um pouco a eletricidade dos carros (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 5B**

5 – MAIS CERTA (07 respostas)

- A umidade dificulta a eletrização (07)

4 – CERTA (06 respostas)

- O clima úmido não favorece a eletrização (03)
- A umidade prejudica o processo de transferência de cargas (02)
- A umidade relativa do ar dificulta a transferência de cargas (01)

3 - PARCIALMENTE CERTA (09 respostas)

- A umidade dificulta o atrito (03)
- É mais difícil das cargas se atriarem (02)
- Com o clima úmido fica difícil de ocorrer atrito (02)
- Quando fica úmido elas não tem a facilidade de se deslocar (02)

2 – MENOS CERTA (03 respostas)

- Porque a umidade do ar, ou seja, a água dificulta a propagação das cargas elétricas que ocorre porque a eletricidade se propaga mais facilmente ao meio úmido (01)
- A umidade prejudica que a carga elétrica passe (01)

- A umidade relativa do ar interfere na intensidade da troca de cargas durante o atrito (01)

1 - ERRADA (22 respostas)

- O meio úmido se torna isolante para a troca de cargas (05)
- Quanto mais umidade, menos atrito (02)
- A umidade dificulta a transferência de energia (02)
- Menos atrito (02)
- A umidade não permite troca de carga (01)
- A umidade tira um pouco a eletricidade dos carros (01)
- Porque o carro dificilmente ficará tão quente quanto no clima seco não aumentando tanto a carga elétrica (meio isolante) (01)
- A superfície, por ser úmida, transmitirá menos atrito (01)
- A umidade “ameniza” um pouco a carga elétrica (01)
- O atrito será diferente devido a superfície lisa (01)
- Porque a superfície está úmida, então o contato é diferente e quase não há atrito (01)
- A umidade relativa do ar dificulta a transferência de cargas (01)

TOTAL: 44 respostas

6. Ao aterrarmos um pára-raios, elétrons livres podem fluir da Terra para o condutor ou do condutor para a Terra, conforme a aproximação ou o afastamento das nuvens carregadas. Explique em que circunstâncias ocorrem uma ou outra coisa.

- Se a nuvem for carregada de carga positiva ocorrerá da terra para o condutor, já se a nuvem possuir carga negativa será do condutor para a terra. (07)
- Se uma nuvem positiva se aproxima do condutor os elétrons livres vão fluir da terra para o condutor, porque os opostos se atraem. Se uma nuvem negativa se aproximar acontecerá o oposto. (06)
- Os elétrons livres irão fluir da terra para o condutor se a nuvem estiver carregada positivamente. Se a nuvem estiver carregada negativamente ocorrerá um afastamento devido à repulsão dos elétrons do condutor e da nuvem. (04)
- Se a nuvem for negativa os elétrons do pára-raios vão se afastar, se for positiva vão se aproximar, eles se atraem. (04)
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão se aproximar da nuvem, eles se atraem. Se a nuvem for negativa os elétrons vão se repelir e descer para a terra. (03)
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer. (05)
- Se a nuvem for positiva os elétrons sobem, porque cargas opostas se atraem e se a nuvem for negativa eles descem, porque cargas iguais se repelem. (03)
- Quando uma nuvem positiva se aproxima os elétrons se aproximam deste corpo. Quando uma nuvem negativa se aproxima os elétrons se afastam para deixar os prótons mais próximos. Isso ocorre para equilibrar as cargas evitando as cargas elétricas. (01)

- Quando uma nuvem é carregada de prótons ela se aproxima, já quando ela é carregada de elétrons ela se afasta.
- Quando uma nuvem positiva se aproxima, elétrons fluem da terra para o condutor e quando uma nuvem negativa se aproxima elétrons fluem do condutor para a terra. (01)
- Se a nuvem estiver carregada positivamente, sua tendência é que os elétrons da terra subam da terra para o condutor. Se a nuvem estiver carregada negativamente seus elétrons descem através do pára-raios do condutor para a terra. (01)
- Terra para o condutor – Quando as nuvens são carregadas positivamente a terra cede elétrons para neutralizá-la. Condutor para a terra quando as nuvens são carregadas negativamente elas cedem os seus elétrons para terra neutralizando sua eletricidade. (01)
- Se a nuvem se aproximar do pára-raios com cargas positivas os elétrons sobem da terra neutralizando esta nuvem; se a nuvem for com cargas os elétrons saem da nuvem e vão para a terra. (01)
- Se a nuvem estiver carregada positivamente, os elétrons da terra neutralizam a nuvem pelo pára-raios. Já se a nuvem estiver carregada negativamente, os elétrons descem pelo pára-raios e descarregam na terra. (01)
- Se chega uma nuvem carregada de carga positiva (prótons), a terra vai fazer com que suba cargas negativas (elétrons), passa pelo pára-raios, faz com desça os elétrons para a terra. (01)
- O fluxo de elétrons varia conforme a carga elétrica das nuvens daonde vêm os raios. No caso de a carga ser positiva a tendência é que o fluxo suba da terra para o condutor. No caso de uma carga negativa, o pára-raios capta e estes vão em direção à terra a fim de ser descarregado. (01)
- Se as nuvens estiverem carregadas positivamente sua tendência é de que os elétrons da terra subam para o condutor. (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 6**

5 – MAIS CERTA (11 respostas)

- Se a nuvem for carregada de carga positiva ocorrerá da terra para o condutor, já se a nuvem possuir carga negativa será do condutor para a terra. (08)
- Quando uma nuvem positiva se aproxima, elétrons fluem da terra para o condutor e quando uma nuvem negativa se aproxima elétrons fluem do condutor para a terra. (01)
- Se a nuvem estiver carregada positivamente, sua tendência é que os elétrons da terra subam da terra para o condutor. Se a nuvem estiver carregada negativamente seus elétrons descem através do pára-raios do condutor para a terra. (01)
- Se as nuvens estiverem carregadas positivamente sua tendência é de que os elétrons da terra subam para o condutor. (01)

4 - CERTA (24 respostas)

- Se uma nuvem positiva se aproxima do condutor os elétrons livres vão fluir da terra para o condutor, porque os opostos se atraem. Se uma nuvem negativa se aproximar acontecerá o oposto. (07)
- Os elétrons livres irão fluir da terra para o condutor se a nuvem estiver carregada positivamente. Se a nuvem estiver carregada negativamente ocorrerá um afastamento devido à repulsão dos elétrons do condutor e da nuvem. (04)
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão se aproximar da nuvem, eles se atraem. Se a nuvem for negativa os elétrons vão se repelir e descer para a terra. (03)
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer. (05)
- Se a nuvem for positiva os elétrons sobem, porque cargas opostas se atraem e se a nuvem for negativa eles descem, porque cargas iguais se repelem. (03)
- Se a nuvem for positiva os elétrons vão subir e se a nuvem for negativa vão descer. (02)

3 - PARCIALMENTE CERTA (05 respostas)

- Se a nuvem for negativa os elétrons do pára-raios vão se afastar, se for positiva vão se aproximar, eles se atraem. (04)
- O fluxo de elétrons varia conforme a carga elétrica das nuvens daonde vêm os raios. No caso de a carga ser positiva a tendência é que o fluxo suba da terra para o condutor. No caso de uma carga negativa, o pára-raios capta e estes vão em direção à terra a fim de ser descarregado. (01)

2 – MENOS CERTA (03 respostas)

- Terra para o condutor – Quando as nuvens são carregadas positivamente a terra cede elétrons para neutralizá-la. Condutor para a terra quando as nuvens são carregadas negativamente elas cedem os seus elétrons para terra neutralizando sua eletricidade. (01)
- Se a nuvem se aproximar do pára-raios com cargas positivas os elétrons sobem da terra neutralizando esta nuvem; se a nuvem for com cargas os elétrons saem da nuvem e vão para a terra. (01)
- Se chega uma nuvem carregada de carga positiva (prótons), a terra vai fazer com que suba cargas negativas (elétrons), passa pelo pára-raios, faz com desça os elétrons para a terra. (01)

1 - ERRADA (03 respostas)

- Quando uma nuvem positiva se aproxima os elétrons se aproximam deste corpo. Quando uma nuvem negativa se aproxima os elétrons se afastam para deixar os prótons mais próximos. Isso ocorre para equilibrar as cargas evitando as cargas elétricas. (01)
- Quando uma nuvem é carregada de prótons ela se aproxima, já quando ela é carregada de elétron ela se afasta. (01)

- Se a nuvem estiver carregada positivamente, os elétrons da terra neutralizam a nuvem pelo pára-raios. Já se a nuvem estiver carregada negativamente, os elétrons descem pelo pára-raios e descarregam na terra. (01)

TOTAL: 46 respostas

7. Um objeto eletrizado positivamente (indutor) é aproximado de um papel alumínio pendurado por um fio isolante.

a) O que acontecerá com os elétrons livres do papel alumínio?

- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente. (08)
- Ficam excitados e se agitam. (06)
- Se aproximarão do indutor. (05)
- Serão atraídos pelos prótons do objeto eletrizados positivamente. (04)
- Serão transferidos para o objeto positivo. (04)
- Irão se aproximar do objeto eletrizado positivamente. (03)
- Não se aproximarão do corpo. (02)
- Não quererão migrar para o objeto eletrizado positivamente. (02)
- Não se aproximarão do objeto positivo. (02)
- Não se aproximarão do elétron positivo. (01)
- Eles se deslocarão para a região do papel que fica mais próxima do objeto. (01)
- Irão se aproximar mais do corpo positivo. (01)
- Não migrarão para a parte do papel que está mais próxima do papel eletrizado. (01)
- Os elétrons são atraídos pelos prótons. (01)
- Eles vão transferir-se até o objeto que está carregado positivamente. (01)
- Irão passar para o objeto eletrizado positivamente. (01)
- Não serão descarregados no objeto eletrizado positivamente. (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 7A**

5 – MAIS CERTA (08 respostas)

- Se juntarão e ficarão perto do objeto eletrizado positivamente. (08)

4 - CERTA (15 respostas)

- Se aproximarão do indutor. (05)
- Serão atraídos pelos prótons do objeto eletrizados positivamente. (04)
- Irão se aproximar do objeto eletrizado positivamente. (03)
- Não se aproximarão do corpo. (02)
- Irão se aproximar mais do corpo positivo. (01)

3 - PARCIALMENTE CERTA (04 respostas)

- Vão se aproximar do objeto positivo. (02)
- Eles se deslocarão para a região do papel que fica mais próxima do objeto. (01)
- Vão migrar para a parte do papel que está mais próxima do papel eletrizado. (01)

2 – MENOS CERTA (02 respostas)

- Os elétrons são atraídos pelos prótons. (01)
- Eles vão transferir-se até o objeto que está carregado positivamente. (01)

1 - ERRADA (15 respostas)

- Ficam excitados e se agitam. (06)
- Serão transferidos para o objeto positivo. (04)
- Vão querer migrar para o objeto eletrizado positivamente. (02)
- Vão se aproximar do elétron positivo. (01)
- Irão passar para o objeto eletrizado positivamente. (01)
- Vão ser descarregados no objeto eletrizado positivamente. (01)

TOTAL: 44 respostas

b) Se aterrarmos o alumínio do lado oposto ao indutor, o que acontecerá com as cargas que estavam nesta área (da lâmina metálica)?

- Se atrairão. (10)
- Cairão, pois cargas iguais se repelem. (08)
- Vão se repelir. (06)
- Elas ficarão negativas. (06)
- A mesma coisa, pois os elétrons se espalham pelo pedaço do papel alumínio. (04)
- Elétrons da terra subirão. (03)
- As cargas vão descer. (02)
- Os elétrons irão se espalhar pelo pedaço do papel alumínio. (02)
- Os elétrons da terra sobem para o laminado. (02)
- As cargas ficarão negativas. Os elétrons subirão para o alumínio. (01)

Classificação das respostas: Pergunta 7B

5 – MAIS CERTA (05 respostas)

- Elétrons da terra subirão. (03)
- Os elétrons da terra sobem para o laminado. (02)

4 – CERTA (07 respostas)

- Elas ficarão negativas. (06)
- As cargas ficarão negativas. Os elétrons subirão para o alumínio. (01)

3 - PARCIALMENTE CERTA (0 respostas)

2 – MENOS CERTA (0 respostas)

1 - ERRADA (32 respostas)

- Se atrairão. (10)
- Cairão, pois cargas iguais se repelem. (08)
- Vão se repelir. (06)
- A mesma coisa, pois os elétrons se espalham pelo pedaço do papel alumínio. (04)
- As cargas vão descer. (02)
- Os elétrons irão se espalhar pelo pedaço do papel alumínio. (02)

TOTAL: 44 respostas

c) Se desligarmos o contato com a Terra e afastarmos o indutor, o que acontecerá com a carga do alumínio?

- Ficarà carregado. (25)
- Ficarà negativa. (11)
- Continuarà negativa. (04)
- Voltará ao normal. (03)
- O fluxo de elétrons da terra para o corpo irá parar e as cargas negativas deixarão de ser atraídas para a extremidade direita. (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 7C**

5 – MAIS CERTA (0 respostas)

4 – CERTA (12 respostas)

- Ficarà negativa. (11)
- O fluxo de elétrons da terra para o corpo irá parar e as cargas negativas deixarão de ser atraídas para a extremidade direita. (01)

3 - PARCIALMENTE CERTA (25 respostas)

- Ficarà carregado. (25)

2 – MENOS CERTA (0 respostas)**1 - ERRADA (07 respostas)**

- Continuará negativa. (04)
- Voltará ao normal. (03)

TOTAL: 44 respostas

8. Uma régua é atritada com um pedaço de seda e fica eletrizada negativamente. Ela é, então, aproximada de um papel alumínio suspenso por uma linha isolante. Observa-se que o papel é inicialmente atraído pela régua, mas, ao tocá-la, é repelido.

a) Quem perdeu elétrons na eletrização por atrito?

- A régua. (26)
- A seda. (09)
- O papel de alumínio. (09)

**Classificação das respostas:
Pergunta 8A**

5 – MAIS CERTA (09 respostas)

- A seda. (09)

4 – CERTA (0 respostas)**3 - PARCIALMENTE CERTA (0 respostas)****2 – MENOS CERTA (0 respostas)****1 - ERRADA (35 respostas)**

- A régua. (26)
- O papel de alumínio. (09)

TOTAL: 44 respostas

b) Que processo de eletrização sofreu inicialmente o papel alumínio (antes de ser tocado)?

- Indução (34)
- O papel alumínio está negativo. (03)
- Eletrização (03)
- O papel alumínio estava positivo, recebendo cargas negativas da régua, por isso estavam sendo atraídos. (01)
- Estava em um processo de eletrização positiva, daí ele se atrita e recebe cargas negativas. (01)
- Eletrização positiva até ser atritado. (01)
- Ele é positivo e ao sofrer atrito ficará negativo. (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 8B**

5 – MAIS CERTA (34 respostas)

- Indução (34)

4 – CERTA (0 respostas)

3 - PARCIALMENTE CERTA (0 respostas)

2 – MENOS CERTA (0 respostas)

1 - ERRADA (10 respostas)

- O papel alumínio está negativo. (03)
- Eletrização (03)
- O papel alumínio estava positivo, recebendo cargas negativas da régua, por isso estavam sendo atraídos. (01)
- Estava em um processo de eletrização positiva, daí ele se atrita e recebe cargas negativas. (01)
- Eletrização positiva até ser atritado. (01)
- Ele é positivo e ao sofrer atrito ficará negativo. (01)

TOTAL: 44 respostas

c) Explique por que o papel é repelido quando toca a régua.

- Cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se. (10)
- Ficam com a mesma carga. (10)
- A régua está eletrizada negativamente e o papel é negativo. (06)
- As suas cargas ficam iguais ao se tocarem. (06)
- Cargas iguais, se repelem. (02)
- Cargas iguais, então eles se afastarão. (02)
- As cargas são opostas. (02)

- Eles ficam com a mesma quantidade de elétrons, então não se atraem. (02)
- Eles têm cargas iguais. (02)
- As cargas se equilibrarão e eles não se atraem mais. (01)
- As cargas já estavam iguais em ambos os corpos. (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 8C**

5 – MAIS CERTA (22 respostas)

- Ficam com a mesma carga. (10)
- As suas cargas ficam iguais ao se tocarem. (06)
- Cargas iguais, se repelem. (02)
- Cargas iguais, então eles se afastarão. (02)
- Eles têm cargas iguais. (02)

4 – CERTA (08 respostas)

- A régua está eletrizada negativamente e o papel é negativo. (06)
- Eles ficam com a mesma quantidade de elétrons, então não se atraem. (02)

3 - PARCIALMENTE CERTA (10 respostas)

- Cargas se equilibram e, ficando iguais, repelem-se. (10)

2 – MENOS CERTA (02 respostas)

- As cargas são opostas. (02)

1 - ERRADA (02 respostas)

- As cargas se equilibrarão e eles não se atraem mais. (01)
- As cargas já estavam iguais em ambos os corpos. (01)

TOTAL: 44 respostas

9. Supondo que um objeto carregado é aproximado do eletroscópio, que tipo de eletrização é esperada na antena do instrumento?

- É esperado que se mexa. (20)
- Indução. (10)
- O ponteiro se movimenta. (04)

- A antena se movimenta. Quando o objeto se aproxima, a carga diminui, quando se afasta, aumenta. (03)
- Que a antena se mova. (02)
- Antena do eletroscópio se movimenta. (01)
- A antena mexe, que a antena se mova (01)
- Um movimento no ponteiro. (01)
- A agulha se movimenta. (01)
- A eletrização do objeto é captada pela antena que repassa para o multímetro como uma alteração no índice zero de carga elétrica. (01)

**Classificação das respostas:
Pergunta 9**

5 – MAIS CERTA (10 respostas)

- Indução. (10)

4 - CERTA (27 respostas)

- É esperado que se mexa. (20)
- A antena se movimenta. Quando o objeto se aproxima, a carga diminui, quando se afasta, aumenta. (03)
- Que a antena se mova. (02)
- Antena do eletroscópio se movimenta. (01)
- A antena mexe, que a antena se mova (01)

3 - PARCIALMENTE CERTA (0 respostas)

2 – MENOS CERTA (0 respostas)

1 - ERRADA (07 respostas)

- O ponteiro se movimenta. (04)
- Um movimento no ponteiro. (01)
- A agulha se movimenta. (01)
- A eletrização do objeto é captada pela antena que repassa para o multímetro como uma alteração no índice zero de carga elétrica. (01)

TOTAL: 44 respostas

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)